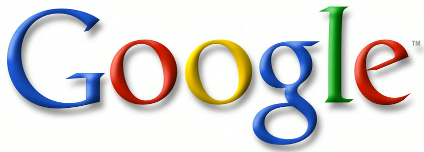
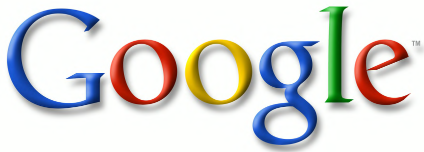
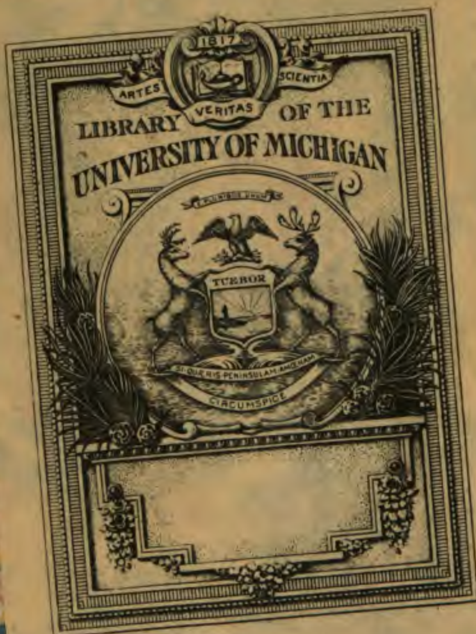



Google


1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE



2a. J— 13

LES ENTRETIENS *PHYSIQUES* D'ARISTE ET D'EUDOXE,

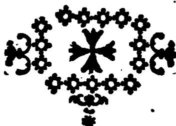
OU

PHYSIQUE NOUVELLE EN DIALOGUES, Qui renferme précisément ce qui s'est découvert de plus curieux & de plus utile dans la Nature.

SEPTIE'ME EDITION.
Revue & corrigée.

Par le P. REGNAULT, *de la Compagnie de* JESUS.

TOME QUATRIE'ME.



A PARIS, RUE S. JACQUES,

Chez { DAVID l'aîné, à la Plume d'or.
DURAND, à S. Landry & au Griffon.

M. DCC. XLV.

Avec Approbation & Privilege du Roy.

TABLE DES ENTRETIENS

Contenus dans le IV. Tome.

I. ENTRETIEN.

II. ENTRETIEN.

III. ENTRETIEN.

IV. ENTRETIEN.

V. ENTRETIEN.

XIV. ENTRETIEN.

XV. ENTRETIEN.

XVI. ENTRETIEN.

XVII. ENTRETIEN.

XVIII. ENTRETIEN.

Fin de la Table des Entretiens du IV. Tome.

ERRATA du Tome second.

PAge 345 lig. 28. du *lisez* de.
P. 351 lig. 27. q. *lisez* p. 39.

PAge 247 lig. 16. parallaxe? *lisez* parallaxe.
P. 285 lig. 1. 825, *lisez* 285.

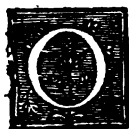


LES ENTRETIENS PHYSIQUES D'ARISTE ET D'EUDOXE, OU PHYSIQUE NOUVELLE EN DIALOGUES.

PREMIER ENTRETIEN

Sur les Animaux.

EUDOXE



ON fait peu de cas des Animaux, on foule aux pieds les Insectes ; & dès qu'on regarde en Physicien les plus petits insectes, & les plus vils Animaux, l'Esprit est saisi d'admiration. Quelle

variété d'eſpéces ! Que la tiſſure de leurs organes eſt ingénieuſe ! On voit bientôt que la main féconde qui les forma, dut être guidée par une Sageſſe ſans borne.

ARISTE. Auſſi, tous les Animaux viennent-ils apparemment comme les Hommes, de germes ou d'œufs, que l'Auteur de la Nature mit d'abord dans les premiers Animaux de chaque eſpéce, & qui ne font qu'éclore & ſe déveloper.

EUDOXE. Vous leur donnez une noble origine. Des Philoſophes, de grands Genies, ont avili l'origine des Inſectes juſques à l'attribuer à la corruption. La corruption en fait éclore ; mais c'eſt après que les mouches y ont dépoſé leurs œufs. Auſſi, tel Corps, qui quand il ſe corrompt dans un endroit acceſſible aux Mouches, ſemble engendrer de petits Inſectes, n'en fait naître aucun, lorſqu'il vient à ſe corrompre dans un endroit, où les Mouches n'ont nul accès (a). Le hazard, un concours fortuit de parties, pro-

(a) Le Clerc des Animaux, c. 3. Redi. des Inſectes. p, 135.

duiroit-il des Etres si réguliers, & où l'Art est si fort-audessus de l'intelligence & de l'industrie des Hommes?

ARISTE. Le Germe, le Fœtus, le petit Animal ne fait apparemment que se déveloper dans l'œuf de la femelle. Mais je ne sçai s'il est originairement tracé dans la substance de l'œuf même. Ne seroit-ce pas un de ces petits vermisseaux du mâle vûs au Microscope? (*a*)

EUDOXE. Des personnes fort habiles (*b*) ont cru que c'étoit un de ces petits animaux vivants introduit, nourri, dévelopé dans l'œuf. Mais 1. tout Animal seroit-il donc animé, même avant la génération? 2. Si ces petits êtres innombrables peuvent se couler dans la substance de l'œuf; pourquoi n'y en a-t'il qu'un qui s'y glisse? 3. A quoi bon des millions d'animaux imperceptibles, pour en avoir un seul capable de fraper nos sens? Que de millions d'Animaux infiniment petits seroient vainement destinés pour en pro-

(*a*) Entretien 10. T. 3. p. 182.

(*b*) Mrs Harsoëker, Leuvenoek, Andry, Geoffroy. Bibl. des Phil. T. 1. p. 110. 518. Bourguet. p. 75.

duire un ſenſible! Il faudroit que tel animal devenu ſenſible eût acquis preſque tout à coup dans ſon accroiſſement mille millions de fois plus de volume & de grandeur qu'il n'en avoit d'abord. Je doute que l'on reconnût à ces traits la ſageſſe & la ſimplicité de l'Auteur de la Nature.

ARISTE. On demandera pourquoi l'on obſerve tant de ces petits Inſectes dans la ſubſtance, où ils nagent.

EUDOXE. C'eſt qu'apparemment ils y trouvent une nourriture propre.

ARISTE. Mais on n'en découvre point dans un jeune Animal.

EUDOXE. Peut-être un excès de petiteſſe les rend inacceſſibles au Microſcope même.

ARISTE. On ſçait qu'ils ſe multiplient dans les uns, qu'ils périſſent dans les autres, que tantôt ils périſſent, tantôt ils ſe multiplient dans les mêmes Animaux.

EUDOXE. Ces différences ne peuvent elles pas venir de la différente diſpoſition des humeurs?

ARISTE. Enfin, il faut bien convenir avec vous que c'eſt l'œuf qui con-

tient originairement, & dès la naiſſance du Monde, le germe qui doit ſe déveloper à ſon tour.

EUDOXE. L'œuf une fois formé, l'on conçoit comment le Germe, deſſiné en petit par la main du Créateur, ſe dévelope. Comment ſe dévelope-t il, *par exemple*, dans un œuf de Poule ? On diſtingue dans l'œuf de Poule, la Coque, le Blanc environné de ſa membrane, le Jaune envelopé de la ſienne, deux ligamens, qui tiennent le jaune & le blanc attachés, l'Embrion, le Germe, ou le petit Poulet renfermé dans une petite veſſie, qui paroît comme une tache obſcure, ou cendrée, qu'on nomme la cicatrice de l'œuf, parce qu'on y voit une petite foſſe tracée en forme de cicatrice, & remplie d'une liqueur tranſparente. Un certain degré de chaleur agite le Jaune & le Blanc ou la matiere liquide, qui envelope le Germe; la chaleur la diviſe, cette matiere, l'atténuë, la digere, la fait couler par le nombril dans le corps du petit Animal. Les Vaiſſeaux, qui la reçoivent ſucceſſivement, la dirigent vers les différentes parties du Corps, pour

rieur, on ferme avec de l'étoupe le trou rond du Dôme, & la petite fenêtre de l'étage inférieur, afin que la chaleur se communique par l'ouverture du plancher dans l'étage où sont les œufs.

Après le huitiéme jour, on supprime le feu. L'on met une partie des œufs dans l'étage supérieur, où le feu s'allumoit tous les jours. On ferme les petites fenêtres des deux étages. On ouvre à demi le trou du Dôme supérieur pour donner de l'air. Les œufs sont treize jours dans cet état d'une chaleur douce & concentrée, qui prépare, digere insensiblement le suc nourricier, & le fait couler dans la substance du germe. Le dix-huitiéme jour depuis l'opération » Vous voyez à travers la coque le ger- » me s'agiter & se nourrir du jaune » qu'il suce par le nombril. Le vingtiéme, le Poussin fend de son bec la coque. Le Directeur du four élargit tant soit peu la bréche avec l'ongle. Le vingt-uniéme à midi, ou le vingt-deuxiéme le matin, les coques se brisent; les Poulets se dégagent de leurs prisons. Voila tout à-coup une armée de petites Volatiles, Hier, vous eussiez vû des

milliers de Coquilles inanimées: & ce ſont aujourd'hui des milliers de petits Oiſeaux vivants, qui n'ont pas plûtôt vû la lumiére qu'ils ſçavent diſcerner & ſaiſir ce qui peut la leur conſerver.

L'opération merveilleuſe des Fours à Poulets ne ſe fait que pendant l'Automne & l'Hyver. Le Printemps & l'Eté ſont trop chauds.

ARISTE. J'admire un Art, qui fait éclore en même-temps les millions de Poulets. Ne réüſſiroit-il pas en France ?

EUDOXE. Les Directeurs des Fours à Poulets ſé ſont offerts, à venir en conſtruire ici, répondant du ſuccès. Florence & le Dannemark en ont vû d'heureux eſſais. (*a*)

ARISTE. Les œufs éclos dans les Fours à Poulets me font ſouvenir des œufs de Sole. On dit qu'ils écloſent d'une façon bien ſinguliére. Plus on obſerve la Nature de près, plus on y trouve à obſerver. Certaines plantes paraſites, comme la Mouſſe & le Guy (*b*),

(*a*) Bartol. Hiſt. Anat. Cent. 6. Hiſt. 11. Phyſ. cur. par. 2. p. 1377.
(*b*) Entr. T. 3. p. 351.

ne croiſſent que ſur d'autres eſpeces de plantes ; de même les œufs de certains Animaux ſemblent n'éclore que ſur d'autres eſpéces d'Animaux. N'eſt-il pas étonnant que la Sole doive ſa naiſſance à la Crevette, à une ſorte de petite Ecreviſſe groſſe comme le petit doigt ? La Crevette (*a*) pêchée récemment, a ſous l'eſtomac pluſieurs petites veſſies inégales, collées à l'eſtomac par une liqueur gluante. Detachez ces veſſies ; ouvrez-les doucement : vous y voyez au Microſcope des eſpéces d'Embrions. Ces Embrions ont tout l'air de petites Soles (*b*). Ce ſont apparemment des œufs de Sole. Il faut, pour ainſi dire, que la Crevette couve ces œufs pour les rendre féconds. En effet, on a fait pêcher des Crevettes ; on les a gardées dans l'eau de la Mer. Au bout de douze à treize jours, on trouva dans cette eau de petites Soles. On réitéra pluſieurs fois l'expérience ; toûjours de petites Soles. On mit d'un côté des Crevettes avec des Soles ; d'un autre côté des Soles ſans Crevettes. Les

(*a*) Ou la chevrette.
(*b*) Hiſt. de l'Acad. 1722. p. 19.

Soles frayoient des deux côtés. Les Crevettes avec les Soles donnerent des Soles ; les Soles seuls ne donnerent rien.

La différente structure des Animaux sortis de tant d'œufs divers, & différemment éclos (*a*), doit avoir quelque chose de bien curieux !

Les Pays étrangers ont des Chauve-Souris, par exemple, des Lezards & des Ecureüils, comme nous, mais d'une espéce singuliére. La Chauve-Souris de l'Isle de Bourbon, est une sorte de Renard volant. La Femelle a des aîles de quatre pieds, & sous chaque aîle, un sac pour transporter ses petits. Un Missionnaire (*b*) dit qu'il a vû dans l'Isle de Poulo-Condor, des Ecureüils & des Lézards aîlés voler d'arbre en arbre à la distance de vingt à trente pieds.

EUDOXE. L'idée que nous avons de notre corps, peut nous servir à pénétrer dans la Méchanique du corps des

(*a*) Tantôt les œufs éclosent dans le sein des Animaux. Les Petits en sortent tout formés, & ce sont des Animaux *Vivipares*. Tantôt les œufs n'éclosent que hors des Animaux ; & ce sont des Animaux *Ovipares*.

(*b*) Le P. Jacques. Let. edif. & cur. 14. Receuil. Let. 1.

Animaux. Mais n'eſſayons pas de dévoiler tout ce qu'il y a de curieux & de ſingulier dans chaque eſpéce. La vie ſéroit trop courte. Rappellons nous néanmoins quelques traits de l'Hiſtoire des Animaux.

Pour moi, je ſuis charmé, quand je lis les Obſervations d'Ariſtote, ſur les Abeilles, (*a*) ou que j'obſerve dans une Ruche de verre & dans un Jardin fleuri, la ſtructure des Abeilles, leur nombre, leur gouvernement, leurs fonctions, leur induſtrie, leurs paſſions.

Les Abeilles (*b*) ont deux ſerres, ou machoires à la tête, & une Trompe proche du col; ſix pates; une petite veſſie deſtinée pour recevoir & porter le Miel, qu'elles ſuçent avec la Trompe, & rejettent par la partie de la tête, qui eſt entre les ſerres; un Aiguillon, dans la partie poſtérieure. Elles ſe ſervent de leur Aiguillon; bien moins pour attaquer, que pour ſe défendre. Il aboutit en dedans à une véſicule pleine d'une liqueur venimeuſe; il eſt

(*a*) Liv. 9. de l'Hiſt. des Animaux. c. 40. liv. 3. de la gén. des Animaux. c. 10.
(*b*) Mem. de l'Acad. 1712. p. 299.

creux. Quand l'Abeille irritée l'enfonce, la liqueur comprimée sort par une issuë proche de la pointe, coule dans la playe, & y porte l'inflammation. Cependant, si vous le tirez vîte, il entre peu de venin; & il ne se fait qu'une petite tumeur. Si l'Aiguillon enfoncé s'acroche dans la piquûre, il y reste; le corps de l'Abeille se déchire dans l'effort qu'elle fait pour s'envoler après s'être vangée; & la blessure qu'elle vous a faite, lui coute la vie: *Animasque in vulnere ponunt* (*a*).

Souvent il y a huit ou dix mille Abeilles dans une Ruche; on en a compté jusqu'à dix-huit mille. On y trouve un assez grand nombre de Bourdons, qui sont, ordinairement, d'un tiers plus gros & plus longs que les Abeilles, & sans Aiguillon. Quelquefois on voit dans un essain deux Abeilles, ou trois au plus, qui sont plus longues, & d'une couleur plus vive que les Bourdons, mais moins grosses à proportion de leur longueur. D'ordinaire, il n'y en a qu'une, qui se distingue aisément des Bourdons par sa couleur, par sa grandeur &

(*a*) Virg. Georg. liv. 4. v. 238.

ple trouve en Hyver, quand il lui plaît, une douce nourriture.

La plûpart des Alvéoles ſont le Berceau des Petits.

ARISTE. Mais les Petits, comment naiſſent-ils? Comment les éleve-t-on;

EUDOXE. Le Roi des Abeilles, ou plutôt la Reine des Abeilles, (car c'eſt la mere des Abeilles) accompagnée de dix ou douze Abeilles des plus conſidérables, & marchant d'un pas grave & poſé, viſitent les Alvéoles. On l'a vûë (a) entrer dans huit ou dix Alvéoles de ſuite, & laiſſer dans chaque petite cellule un petit Ver blanc ou un œuf. Tandis que la groſſe Abeille eſt dans un Alvéole, celles qui l'accompagnent, ſont diſpoſées en cercle, & vous diriez, a voir l'action, l'air, les mouvemens du Cortege, qu'il s'empreſſe à la caraſſer avec les pieds & la trompe, & à lui applaudir ſur ſa fécondité. L'Abeille féconde place dans de plus grands Alvéoles les œufs, qui doivent donner des Bourdons, & des

(a) Mem. de l'Acad. 1712. p. 313. M. Maraldi.

Rois ou des Reines. Après quatre jours, la chaleur de la Ruche fait éclorre les œufs en petits Vers. Quelques Abeilles vont répandre sur ces petits Vers une certaine liqueur. Les Vers se dévelopent; on leur porte du miel pour les nourrir. Après huit jours on bouche les Alvéoles avec des couvercles de cire fort minces. Environ vingt jours après la ponte, vous voyez de jeunes Abeilles, percer avec leurs serres la porte de leurs cellules, se faire des issuës, s'envoler le même jour, attirées apparemment par l'odeur du miel & de la cire, recueïllir sur les Fleurs la cire & le miel, & déposer avec dextérité leur moisson dans les Magasins de la Ruche. A peine sont-elles nées, qu'elles sçavent toutes les coûtumes, tous les usages du séjour qui les a vû naître. Déja elles sont aussi zelées pour le bien public, aussi habiles, que celles qui ont vieilli dans l'exercice de tous les emplois, par où l'on peut passer dans l'Empire des Abeilles.

Mais, deux Essains y vivroient-ils long-temps ensemble? Il faut que l'un

cede. A peine eſt-il ſorti, que celui qui reſte, ſe diſpoſe à la production d'un nouveau. L'on travaille en Eté dans la Ruche, jour & nuit, aſſez paiſiblement. Mais la paix ne ſçauroit être durable parmi les Hommes; regneroit-elle toûjours parmi les Animaux? Il y a de temps en temps parmi les Abeilles des combats ſinguliers; & vers la fin de l'Eté, quand la Récolte du Miel n'eſt pas ſuffiſante pour l'Hyver, c'eſt quelquefois un combat général. La vûë des Bourdons, que l'on ſoupçonne d'être les mâles, mais qui deviennent alors inutiles, irrite le peuple des Abeilles; & la colére de cette Nation, toute ſage qu'elle eſt, devient terrible. On les voit ſe jetter en foule ſur les Bourdons, les chaſſer ou les tuer. Point de quartier; la fureur victorieuſe n'épargne pas même les Petits des Bourdons. On les arrache de leurs Alvéoles, ces Petits, pour les mettre en pieces; on les déchire impitoyablement; & bien-tôt vous voyez le pied de la Ruche couvert de leurs membres épars.

Mais les Abeilles ont dans le froid un

ennemi redoutable. Pour s'en garentir en Hyver, elles s'agitent ; & cette agitation cause une chaleur, qui se communique aux vitres de la Ruche, où elle est très-sensible.

Ces observations sont curieuses ; elles me touchent ; je ne sçai si elles font la même impression sur vous.

ARISTE. Verroit-on sans surprise dans de si petits Insectes tant de prévoyance, tant d'industrie, tant d'amour de l'ordre, des inclinations si pacifiques & si guerrieres ? Mon imagination me rappelle une espéce d'Animal, qui montre beaucoup moins d'intelligence, mais infiniment plus grand ; c'est la Baleine. J'aime à me figurer une Baleine de soixante (*a*), de cent, de deux cens pieds de long ; l'Histoire Naturelle assure qu'il s'en est vû de cette grandeur (*b*), & l'on dit que la Tête fait le tiers de leur corps (*c*).

Un Académicien Florentin (*d*) nous

(*a*) Mém. de Trev. 1717, p. 2003

(*b*) Journ. des Sçav. 1683. p. 351.

(*c*) Mém. de Trev. 1717. p. 2003.

(*d*) Jean Fabri. *Vvillughbeii Hist. Piscium* Rép. des Letr. T. 5. p. 702. Juin 1686.

a fait la peinture d'une qui pouvoit donner un accès libre dans sa gueule à un Cavalier à Cheval, & avaler sans façon le Cheval & le Cavalier.

EUDOXE. Si ces vastes Animaux étoient aussi furieux que l'Abeille irritée, d'un coup de leur queuë ils feroient sauter en piéces les Chaloupes, & seroient redoutables aux Vaisseaux.

ARISTE. Heureusemuet la Baleine ne se sert point de sa force pour nuire. Elle ne veut point de mal à ceux mêmes, qui ne songent qu'à la faire périr. Elle fuit toujours, & c'est ce qui enhardit l'Avarice à la poursuivre. Une seule Baleine, d'environ soixante pieds de long, peut fournir cent Bariques d'Huile. Aussi, la Mer du Nord est quelque fois couverte de sept à huit cens Chaloupes, occupées à la Pêche des Baleines. Il y a dans une Chaloupe six à sept hommes. Un d'eux, qui est sur le devant, tient à la main un Harpon, qui se trouve au bout d'une corde de quelques centaines de brasses. Le Harponeur darde la Baleine. La Baleine bles-

ſée ſe reſſerre? reſſerrée, elle devient plus peſante, qu'un égal volume d'eau; plus peſante, elle s'enfonce & fuit rapidement. La corde file; les Rameurs, qui la tiennent, ſuivent. La Baleine s'épuiſe enfin de force par la perte de ſon ſang. Lorſqu'on s'aperçoit qu'elle tire foiblement, pluſieurs Chaloupes s'uniſſent pour la retirer, & on l'acheve à coups pe lances (*a*).

Pour réparer la perte des Baleines qu'on prend vers le Nord, d'autres vont en troupe du Nord même s'accoupler vers la Ligne (*b*), attirées apparemment par la chaleur, & par les herbes aquatiques, qui croiſſent dans certaines ſaiſons, & dont elles ſe nourriſſent. Ainſi, les Harangs, & d'autres Poiſſons de paſſage, viennent frayer dans la Manche, attirés apparemment, par la température de l'air, par les In-

(*a*) Mem. de Trev. 1717. p. 2004.

(*b*) A ce qu'on aſſûre. Deſcription Philoſophique des Ouvrages de la Nature, par M. Bradley, de la Société Royale de Londres. Mém. Lit. de la G. Bretagne. Tome 8. page 498.

ſectes qui s'y dévelopent pour les nourrir, ou par les alimens que les Riviéres y dépoſent en certain temps. Les Baleines retournent des Contrées Méridionales vers le Nord, où ces Poiſſons immenſes & vivipares (a) font & alaitent leurs Petits, qui ne ſont jamais que deux; fécondité qui n'égale point celle de la Tenche, de la Carpe, du Merlus (b). La Tenche a peut être dix mille œufs; la Carpe vingt-mille; le Merlus un million. Si tous les œufs du Merlus étoient féconds, un ſeul poiſſon pourroit donner, en dix ans, environ mille Myriades de Myriades de Poiſſons, & après mille ans, le Monde ſeroit trop étroit pour contenir, ſi je l'oſe dire, la poſtérité d'un Merlus. Les petits d'une Baleine ſont moins nombreux.

EUDOXE. Il ſemble Ariſte, que vous reſerviez votre admiration pour les plus grands des Animaux; & les plus petits ſont ceux qui me ſurprennent le plus. Je liſois hier des Obſerva-

(a) *Ibid.*
(b) *Ibidem.* 499. 500.

tions forts curieuſes (*a*) ſur une eſpéce de petits inſectes, qui font beaucoup de mal, & qu'on ne laiſſe pas de loüer beaucoup, également célébres par leur induſtrie & leurs ravages ; ce ſont les Teignes.

ARISTE. Je l'avoüe ; ces petits Animaux ſi célébres, je ne les connois guére.

EUDOXE. Les Teignes ſont de petits Vers, figurés à peu près en Cylindre, à huit pates, ſix ſituées aſſez proches de la tête, deux voiſines de la queuë. Ces inſectes naiſſent tout nuds ; mais à peine ſont-ils nés, qu'ils ſçavent ſe vêtir eux-mêmes. On excelle bien tôt dans ce que la Nature apprend. Lorſqu'une Teigne eſt ſenſible, elle s'eſt déja fait un habit. Cet habit eſt une envelope, un fourreau plus large vers le milieu, parce que l'animal y réſide ordinairement, plus étroit vers les deux bouts, qui ſont ouverts. A proportion que le maître de l'habit, ou de l'étui, croît & s'allonge, il allonge

(*a*) Mém. de l'Acad. 1728. p. 139. 311.

ſon habit, L'habit d'une Teigne avancée en âge, a quelquefois quatre ou cinq lignes de longueur, rarement ſix. Il eſt doublé, le deſſus eſt de poils ou de laine; l'intérieur ou la doublure eſt de ſoye que l'inſecte a filée. Quelquefois ſon habit & ſa nourriture coûtent cher; il faut pour cela détruire les plus magnifiques ameublemens.

Voulez vous voir comment la Teigne induſtrieuſe s'y prend à ſe nourrir, & à faire le tiſſu de ſon petit habit? Mettez dans des Bouteilles cylindriques de verre des Teignes d'une certaine longueur avec des morceaux d'étoffe, de drap ou de ſerge, griſe ou bleuë, par exemple: Vous verrez le petit Vers avancer la tête hors de ſon fourreau, chercher & ſaiſir, avec deux ſerres faites en forme de Ciſeaux, les poils ou les brins de laine convenables, les apporter & les attacher artiſtement au bout de ſon étui pour l'allonger. L'a-t'il allongé par un bout? Il ſe plie, ſe replie, ſe tourne, & va preſtement l'allonger par l'autre. L'Animal, qui s'allonge, groſſit au même temps. Son habit

bit, enfin, se trouve trop étroit, & il l'élargit. Comment? Il le coupe, il le fend, selon sa longueur, aussi exactement, du moins, que nous le ferions avec des ciseaux; il y met une bande rouge, s'il est sur une étoffe rouge; une bande blanche, lorsque l'étoffe est blanche.

Si l'on veut voir l'insecte former par dégrés tout le tissu de son habit, on peut avec un petit bâton forcer une vieille Teigne à sortir de son envelope, & à se vêtir de neuf. Elle commencera par se filer un habit de soye, qu'elle couvrira de laine. Pour le couvrir, elle attachera d'abord au milieu un anneau de petits brins de laine couchés parallelement les uns aux autres. Ensuite, avec une Loupe, vous la verriez l'allonger, & mettre la derniére main à l'ouvrage.

Quand l'ouvrage est achevé, quelquefois l'insecte veut se fixer. Que fait-il donc dans cette vue? Il attache son envelope à l'étoffe par plusieurs fils de soye, comme par autant de petits cordages, collés à l'étoffe & à l'envelope même. Là il brave les secousses les plus vives. Le duvet d'alentour, où les

brins flottants de l'étoffe sont, pour lui, des mets délicats. Et ce qu'il y a de singulier, c'est que la laine, qui lui sert de nourriture, se digére dans son estomac, sans que la couleur de la laine s'altére.

La Teigne est-elle parvenue à son parfait accroissement ? le temps de la métamorphose vient. Le petit Animal a soin de bien clore avec un tissu de soye, les deux ouvertures de son étui, & bien-tôt il prend la forme d'une Chrisalide d'un blanc jaunâtre d'abord, puis d'un jaune roussâtre. Enfin l'insecte brise son envelope ; il s'envole ; & c'est un Papillon d'un gris argenté.

Est-il rien de plus curieux aux yeux d'un Physicien ? Mais, Ariste, tandis que les Physiciens admirent les qualités & louent l'industrie de l'Insecte volage, il ne fait quartier ni à nos Tapisseries, ni à nos Fourrures. Il s'agit donc de lui déclarer la guerre, de lui rendre les étoffes des mets desagréables, ou de le faire périr. Les meubles frottés avec une toison grasse ne sont point de son goût ; & l'odeur seule de l'Huile de Térébentine le tue. Enfermez dans une

bouteille de verre plusieurs Teignes avec des bandes de papier, légerement frottées de cette Huile : vous verrez les Teignes sortir de leur fourreau, s'agiter, se tourmenter, expirer. Apparemment les parties subtiles de l'odeur bouchent les organes de la respiration placés le long du dos, dans les Vers à Soye, qui périssent dès qu'on enduit d'huile les anneaux dont la suite fait la longueur de leur corps ; en un mot, l'odeur de l'huile de Térébentine, la fumée de Tabac, l'odeur même de l'esprit de Vin, sont trois sortes de poisons pour les Teignes. L'odeur conservée vingt-quatre heures, environ, dans les meubles, pourra faire périr les insectes voraces ; & les meubles exposés à l'air perdront le reste d'une odeur utile, mais importune.

ARISTE. Etes-vous assez humain, Eudoxe, d'en vouloir à la vie des Teignes ? Ces petits animaux ont tort, sans doute de se nourrir & de se vêtir à nos dépens. Mais enfin, les Physiciens ne devroient-ils pas leur faire grace à cause de leur adresse ? Après tout, les meubles que les Teignes rongent chez

les Philoſophes, ne ſont pas d'ordinaire bien ſuperbes.

EUDOXE. Hé bien, faiſons leur grace, puiſque vous le voulez. Mais, Ariſte, n'eſt-il pas étonnant que la ſurface de la Terre ſoit ſemée d'une multitude innombrable d'Animaux preſqu'infiniment petits, qui trouvent leur nourriture & dans le ſuc des Plantes & dans les Minéraux ? Ils dépoſent leurs œufs ſur d'autres Animaux, ſur des Plantes, & ſur des Minéraux ; ſelon que les ſucs divers, qui s'y rencontrent, ſont du goût des différentes eſpéces. Les œufs ſont à peine éclos, que les petits Vers ont, dans les ſucs qui tranſpirent, dans le ſang, dans les exhalaiſons, dans les ſoufres, dans les ſels qu'ils ſucent, l'aliment propre à les déveloper. Dévélopés, ils ont leurs prérogatives, leurs goûts, leurs qualités. On obſerve dans quelques-uns juſqu'à ſix ou huit yeux, comme dans l'Araignée ; dans d'autres, une chaîne de cœurs depuis la tête juſqu'à l'extrêmité du Corps, comme dans le Ver-à-Soye. Frottez le Ver-à-Soye avec un pinceau huilé, ſans toucher à la tête : il perd la

vie, parce qu'il perd la reſpiration, qui ſe fait par de petites Trachées qui ſont rangées le long du corps. La même onction fait périr bien d'autres petits Inſectes. Il faut que la reſpiration porte l'air & la vie dans leurs petits membres.

On en voit de la groſſeur d'une Mite, chercher leur aliment dans le Mortier. D'autres ſont friands de pierres, & mangent les pierres ſans façon. Le Corail, tout dur qu'il peut être, eſt un mets exquis pour d'autres. Il y en a qui s'attachent, ſur tout, à ronger le Cuivre, l'Argent, le Fer. Miner, percer en une nuit de part en part une planche, la porte d'un Cabinet, une Poutre même, c'eſt un jeu pour une eſpéce de Fourmis. Les plus petits Animaux, en inſinuant leurs crocs imperceptibles dans les interſtices des parties inſenſibles, diſſolvent des corps, que les Animaux les plus grands & les plus induſtrieux, que les Hommes mêmes ne ſçauroient diſſoudre.

Parmi ces petits Etres, vous en voyez qui ſe ſignalent par la force & la célérité de leurs mouvemens. Le Voltigeur

le plus robuſte & le plus léger, s'éleve à peine une fois ſa hauteur ; & la Puce, à la faveur de ſix jambes & d'un petit reſſort très-délié, ſaute en l'air deux cens fois la hauteur de ſon corps.

La plûpart des petits Inſectes meurent ſur la fin de l'Automne, quand ils n'ont pas ſervi de nourriture auparavant à d'autres Animaux. Mais ils ne manquent pas de laiſſer des millions d'œufs, que le Printemps & l'Eté font éclore. Tels Inſectes ont vêcu longtemps, lorſqu'ils ont vêcu tout un jour ; & dans le peu d'inſtans qu'ils ont naturellement à vivre, ils ſçavent perpétuer leur eſpéce.

La plûpart des Minéraux & des Plantes infuſés dans l'eau, la font fourmiller d'Inſectes inacceſſibles à la ſimple vue. J'en ai vû au Microſcope, comme je l'ai déja dit (*a*), des milliers dans la centiéme partie d'une goûte. Ils y nageoient, ils y venoient à la rencontre les uns des autres, ſans s'entrechoquer, ils s'élançoient librement, tantôt vers un endroit, tantôt vers l'autre (*b*). Il

(*a*) Entretien 10. Tom. 3. p. 179.

(*b*) Je ne parle point du Vinaigre. On y

faut que ces Atômes vivants ayent, dans leur petitesse énorme, des pieds, des viscéres, un cœur, des yeux, des organes pour la nutrition, pour le mouvement, pour la génération; du sang, des artéres, des veines, des nerfs, des muscles. Et les membres divers de chaque Insecte infiniment petit, sont à l'Insecte, comme ceux de la Baleine à la Baleine. S'il faut une Sagesse si fort au-dessus de l'intelligence humaine, pour donner des organes à la Baleine: Quelle sagesse ne faut-il pas pour organiser des corps infiniment petits?

Ariste. Mon imagination se perdroit parmi ces petits Etres, si la vue des petits ouvrages de l'Art ne la soutenoit dans la recherche de ceux de la Na-

voit à la simple vue les petites Anguilles fourmiller; & plus le Vinaigre est fort, plus il a de petits Insectes. Jettez quatre ou cinq goûtes de bon vin dans une pinte de Vinaigre: les petits Insectes meurent presque sur le champ; mais vous les verrez renaître quatre ou cinq jours après. Voulez-vous du Vinaigre exempt pour toujours de petits Vers? Mêlez-y de la Thériaque, exposez au Soleil le mêlange bien bouché, pendant un mois: agitez le vaisseau de temps en temps. Au bout du mois, filtrez la liqueur.

ture. Mais quand je pense qu'on a sçû renfermer dans le chaton d'une bague, au lieu d'un Diamant, une montre, qui marquoit exactement les heures (a), & dans une coque de Noix, toute l'Iliade d'Homere; (b) les petits animaux ne me surprennent plus. Mais à quoi bon tant d'Animaux si grands, & tant d'Insectes infiniment petits?

EUDOXE. Quand, *par exemple*, l'Eléphant ne fourniroit que l'Yvoire; & la Baleine, que l'Huile qu'on en tire: ne seroit ce pas assez? Pour les Insectes, les plus venimeux portent dans eux-mêmes les remedes & les spécifiques les plus efficaces. Que ne devons-nous donc point à tant d'autres? Voulons-nous dans les étoffes un beau rouge? La Cochenille le donne; & la Cochenille n'est que la partie postérieure d'une sorte de petite mouche. Hé, d'où nous viennent les Etoffes les plus précieuses, les plus riantes parures; d'où vient la Soye? D'un petit Ver qui la file, pour en revêtir ce qu'il y a de plus riche &

(a) Le P. Schott dit qu'il en a vû une. *Vidi. Magia univ. par.* 1. *p.* 24.

(b) Pline L. 7. C. 16.

de plus noble dans l'Europe & dans l'Asie. Un autre petit Ver perce les arbres jusques à la moëlle, qu'il change en cire ; l'Abeille nous en prépare pour les Autels. Combien d'Insectes, qui travaillent pour nous à notre insçû ! nous méconnoissons leurs services, parce qu'ils ne nous les font pas sentir. Des milliers d'espéces servent d'aliment aux Oiseaux, aux Poissons, à la Volaille, aux Animaux destinés à nous servir de nourriture. Enfin, les plus petits des animaux, comme les plus grands, réveillent dans notre esprit l'idée d'une puissance infiniment sage, qui créa l'Univers & pour sa gloire & pour notre bonheur ; & vous demandez à quoi bon tant d'Animaux divers ?

ARISTE. Un Animal plus singulier, plus admirable & que vos Animaux infiniment grands, & que vos Animaux infiniment petits, c'est l'Homme Sauvage de l'Isle de Borneo. L'on a de la peine à se figurer un monstre, qui, sous une figure humaine, ne soit qu'une bête ; cependant voici l'extrait d'une lettre écrite des Indes le 10 de Janvier

1700 (a). » Le 19 Mai 1699, étant
» à la rade de Batavie, je vis moi-même
» sur le London, Frégate Angloise,
» qui venoit de Borneo, un de ces Hom-
» mes Sauvages, qui n'avoit encore
» que trois mois. . . . haut d'environ
» deux pieds. . . . . couvert de poil,
» mais fort court encore. Il avoit la tête
» ronde, & très-semblable à celle de
» l'Homme, des yeux, une bouche,
» & un menton un peu différent des nô-
» tres pour la figure . . . . Je n'ose lui
» donner de nez. Quand il se couche
» c'est sur le côté, sur une des mains.
» Je lui trouvai le pous au bras, tel que
» nous l'avons. La taille de ces Ani-
» maux, quand ils ont toute leur gran-
» deur, égale celle des plus grands hom-
» mes. M. Jean Flours Capitaine du
» Vaisseau, nous dit qu'il en avoit tué
» un de trois Balles. Ils courent plus vî-
» te que les Cerfs. Ils rompent dans
» les Bois, des branches d'arbres,
» dont ils se servent, pour assommer
» les passans. Lorqu'ils ils peuvent en
» tuer quelqu'un, ils lui sucent le sang,

(a) Mém. de Trev. 1701 p. 184.

» qu'ils goûtent comme un breuvage » délicieux. Quand je passai à Malaque, » il y avoit trois de ces Hommes Sauva- » ges de Borneo.

Ces Hommes Sauvages sont apparemment des espéces de Singes. Après tout, s'il y a des Hommes Marins, l'Homme de Borneo n'est pas une chose incroyable. Or, M. Cloüer dit avoir vû dans un Fleuve de Virginie un Monstre Marin, qui parut avec une queüe de Poisson, mais ayant la tête, les bras, l'air, le visage d'un Indien (*a*). On assure qu'en 1671 six personnes en virent un autre proche de la Martinique, lequel avoit les yeux un peu gros, le nez camus, le visage plein, les cheveux plats & arrangés, mêlés de blancs & de noirs, flottants sur le haut des épaules, avec une barbe grise, qui pendoit sur l'estomac; la partie inférieure étoit terminée par une queuë large & fourchue. Un acte dressé devant les Notaires du Pays atteste le fait.

J'ai vû dans les Mémoires de Tre-

(*a*) Journ. des Sçav. *1676*. p. 351. Extrait d'un Journal d'Angleterre.

voux la peinture d'un autre Homme Marin, un peu différent & beaucoup plus récent. On le fait paroître à la hauteur de Breſt en 1724 & 1725, ſi je ne me trompe; on lui donne 7 à 8 pieds de longueur. Il avoit, dit-on, la peau brune & bazanée, les yeux bien proportionnés, la bouche petite, les dents blanches, les cheveux droits & noirs, la barbe mouſſeuſe; des eſpéces de Mouſtaches ſous le nez, les oreilles marquées & placées naturellement, des pieds, des mains, des doigts diſtingués, mais avec des nageoires, comme les onglets des Canards (a). Il tourna plus de deux heures autour d'un Navire; on eût pû le prendre à la main; il parut frappé ſur-tout d'une peinture qu'il apperçut à la prouë du Vaiſſeau; puis il s'éloigna, & on le perdit de vûë.

Il y a dans l'Amérique un Animal, qui par le Muſeau, reſſemble fort au viſage de l'homme; cet animal ſe nomme le *Pareſſeux*.. » dans une petite ex-

(a) Mém. de Trev. 1725. p. 1902. le fait ſe trouve atteſté par Olivier Morin, Capitaine, & Jean Martin, Pilote.

» curſion, dit un Miſſionnaire (*a*),
» nous trouvâmes un *Pareſſeux*. Le nom
» convient bien à ſon indolence & à
» ſon inaction. Je ne crois pas qu'il pût
» faire cent pas en un jour dans le plus
» beau chemin. Il a quatre pattes ar-
» mées de quatre griffes aſſez longues
» & un peu crochuës. Sa peau eſt cou-
» verte d'un poil preſque auſſi long &
» auſſi fin que la laine, ſa queuë eſt
» très-courte, & ſon muſeau reſſemble
» parfaitement au viſage d'un homme,
» qui auroit la tête envelopée d'un ca-
» puche bien étroit.

EUDOXE, L'idée de ces ſortes de Monſtres m'en rappelle un d'une autre eſpece, dont on parle dans l'Hiſtoire des Chevaliers de Malte (*b*). C'étoit un Serpent affreux, couvert d'écailles, excepté ſous le ventre. Cette bête horrible deſoloit une contrée de l'Iſle de Rhodes. Le Chevalier de Gozon en fit faire, en bois ou en carton, une figure fort reſſemblante. Il dreſſa deux

(*a*) Let. édifiantes & curieuſes; 20. Recuëil. p. 252.

(*b*) Hiſt. des Chevaliers de Malte, T. 2, 3. Edit. p. 194. par M. de Vertot.

jeunes Dogues, & il les accoûtuma, non seulement à voir la figure fort ressemblante, mais encore à se lancer sur elle, & à la saisir sous le ventre. Quand il vit ses Dogues dressés à ce genre de combat, il eut l'audace d'attaquer le Monstre même avec ses Dogues aguerris. Le Chevalier eut sa lance brisée, & fut renversé d'abord : mais ses Dogues ne voyant rien de nouveau pour eux, se jetterent, sans être effrayés, sous le ventre de l'Animal terrible ; ils s'attacherent à l'endroit par où il étoit accessible ; ils le déchirerent sans lâcher prise : & le Chevalier, après avoir pensé périr dans le combat, vint à bout enfin, avec le secours de ses Dogues, de percer, de renverser, de terrasser le Monstre, & d'en délivrer le Pays.

ARISTE. On voit dans une Lettre écrite des Indes il y a peu de temps, par un Missionnaire (a), un stratagême assez semblable, qui eut le même succès. Un Monstre énorme, un Serpent d'une grosseur prodigieuse, dont la trace étoit de huit ou dix pieds de longueur, avoit

(a) 18 Recuëil de Let. édifiantes & curieuses de quelques Missionnaires. p. 49.

sa retraite dans une montagne proche d'un Fleuve. Quand il aperçevoit une Chaloupe, il alloit sous l'eau renverser la Chaloupe & dévoroit à l'aise ceux qu'elle portoit. Un Criminel, à qui l'on promit la vie, s'avisa d'attacher à un arbre un cable par un bout, & de lier à l'autre bout du cable des hommes de paille, qui paroissoient sur la surface de l'eau. Ces hommes flottants étoient remplis & hérissés d'Hameçons, de Crocs, & de Harpons. Le Monstre attiré par des figures semblables à celles, dont il s'étoit souvent nourri, ne manqua pas de les saisir avidemment, & de se prendre aux Harpons. Vainement il essaya de se débarrasser; il ne fit que s'accrocher davantage. L'Animal meurtrier fut déchiré par les Crocs & les Harpons qu'il avala; & le Pays se vit délivré d'un Monstre engraissé du sang humain.

EUDOXE. J'ai vû ce matin (*a*) un Monstre moins redoutable, mais un vrai Monstre. C'est un Chevreüil, de

(*a*) 13. Mai 1729. M. Redi assûre qu'il a vû à Pise un petit Serpent à deux têtes, vivant; & qu'il en a fait la dissection. Redi *De Animalculis Obs.* Journ. des Sç. 1709. Av. p. 264.

trois ou quatre mois, du moins, ce semble, à deux têtes sur un seul col. Les deux têtes sont bien formées, d'égale grosseur, à peu-près, Chaque tête a deux yeux & une bouche. L'animal semble avoir également fait usage & des quatre yeux, & des deux bouches. Les deux têtes, après avoir fait un angle assez grand, se trouvent réünies sur l'extrêmité du col. Elles ont trois oreilles, une double, deux simples. Celle-là, qui est dans l'endroit où les têtes se joignent, a deux conduits, & fait avec les autres un triangle. Apparemment deux œufs ou deux germes se seront collés l'un contre l'autre; & les sucs se faisant un passage libre pour circuler de l'un dans l'autre, du moins de l'un dans la tête de l'autre, auront insensiblement fortifié leur union, & formé l'animal monstrueux. Quand deux œufs, qui d'abord ne sont guére qu'une espéce de liqueur, viennent à se rencontrer & à se coller; si les sucs de l'un se font jour par leur excés de force, pour passer dans l'autre, du moins dans quelque partie de l'autre, les sucs de l'un sont dès-là les sucs de l'autre;

&

& l'un ſe lie inſenſiblement à l'autre, à peu-près comme le Lierre s'attache à un Arbre, ou comme deux Arbriſſeaux s'attachent quelquefois enſemble; & c'eſt un animal double, du moins un membre double : c'eſt un monſtre. Apparemment bien des plantes & des fruits & des corps humains monſtrueux ſe forment de même. De-là, l'on a vû, *par exemple*, dans un enfant, un ſeul foye, un ſeul eſtomac, mais deux têtes, quatre bras, quatre cuiſſes, deux cœurs (*a*). Ainſi ſe forma dans la Forêt de Compiégne le Monſtre que je viens de voir. Le Roi l'y prit dernierement à la Chaſſe. Le Monſtre pouvoit-il périr plus noblement? Les Poëtes pourront faire les alluſions & les prédictions les plus belles & les plus heureuſes. La Philoſophie même qui prétend ne dire que la vérité, ne pourroit-elle pas en faire, ſans rien riſquer?

Ariste. Cet événement réel & ſingulier, rend vrai-ſemblable, du moins en partie, ce que les Journaux d'Allemagne (*a*) ont dit d'un Liévre.

(*a*) Journ. des Sçav. 1677. p. 1.

Ce Liévre célébre avoit deux têtes, l'une sur l'autre, huit pieds, quatre sous le ventre, quatre sur le dos. Quand il étoit las de courir sur quatre pieds, les Journalistes l'on fait courir sur les quatre autres; jusques à ce qu'enfin, après avoir échapé par-là bien des dangers, il tomba entre les mains d'un Prince.

Eudoxe. Apparemment, la Nature enfante quelquefois de ces sortes de Monstres, pour varier les plaisirs des Princes, qui n'en goûtent que d'innocents.

Ariste. Ce ne fut que plaisir dans la Chasse des deux Princes. Mais je me souviens d'une chasse fort extraordinaire, où loin de goûter un plaisir pur, le Chasseur & la Bête poursuivie causerent, l'un à l'autre, d'étranges frayeurs. La Bête n'étoit pas tout-à-fait un Monstre; ce n'étoit qu'un Ours (*a*). Le Chasseur le tire, & le manque. L'Ours vient fondre sur le Chasseur, & le desarme. Que faire? Ce n'est pas le temps

(*a*) Richeomus de Valedict. *Animæ Colloquio* 12. Schott. *Phys. cur. par.* 2. *l.* 8. *p.* 927.

de déliberer. Déja le Chaſſeur eſt ſur le dos de l'Ours. La Monture & le Cavalier en ſont également ſurpris, La monture, de ſecoüer le Cavalier ; le Cavalier de ſerrer la monture & de ſe tenir ferme des deux mains au poil de l'animal furieux. L'animal confus & indigné s'agite, frémit, écume, fait un bruit effroyable ; mais vainement. Il court, il ſaute, il s'élance de Rochers en Rochers. Le Cavalier en fait autant, l'œil toûjours attentif à l'occaſion de s'eſquiver. Mais helas! il ne s'offre plus à ſes yeux qu'un précipice affreux, où l'animal va le jetter, ce ſemble, & ſe jetter avec lui. Que fera le nouveau Cavalier? Las, forcé de quitter priſe, ſaiſi d'horreur, il ſe laiſſe couler doucement à terre. Vous craignez pour lui, raſſurez-vous : L'Animal terrible, mais allarmé d'un événement inattendu & hardi, trop content de ſe voir délivré de ſon Cavalier à demi mort, ne fait que changer de route; il s'enfuit, & va cacher ſa frayeur & ſa honte dans les antres des Montagnes.

Mais enfin ces animaux, qui ont quelque choſe de ſi ſurprenant, ces

Animaux si grands & si petits, si simples & si rusés, tantôt si fiers, & tantôt si timides; ne seroit-ce que des Machines? Auroient-ils de la raison?

EUDOXE. Le sujet mérite quelque attention, &, ce semble, un Entretien particulier.





II. ENTRETIEN.

ſur l'Ame des Bêtes.

EUDOXE. QUand on fait quelques réflexions ſur les ſens & ſur les opérations des Animaux, peut on ſe perſuader ſérieuſement, Ariſte, que les Animaux n'aient ni connoiſſance, ni ſentiment, ni paſſion ? Qu'ils n'aient pour principes de leurs actions, que des fibres, des nerfs, des muſcles, des reſſorts, des eſprits, ou des corpuſcules déliés, pour faire joüer ces reſſorts ? les eſprits, les corpuſcules déterminés uniquement par les impreſſions diverſes des objets, à couler dans des fibres, des nerfs, des muſcles différents pour bander ou debander tels ou tels reſſorts de la machine animale, feroient-ils ſeuls, au gré des Cartéſiens, tout le jeu que nous avons tant de peine à concevoir dans les mouvemens des animaux ? Les animaux ne feroient-ils que des Ma-

rionnettes plus ou moins grandes, mais si artistement travaillées, que l'action seule de quelques corpuscules imperceptibles suffiroit pour les animer (*a*)?

Ariste. Si les Bêtes avoient de la connoissance, un peu de sentiment, un ame accessible à la passion, à la colere; les plus éclairées, les plus fiéres & les plus furieuses se seroient-elles montrées si peu sensibles à l'injustice & à l'affront que leur auroit fait M. Descartes; de les dégrader, de les soumettre, comme une Montre, comme l'ouvrage d'un simple Artisan, aux Loix d'un pur méchanisme? Parlons sérieusement.

On voit dans les Journaux des Sçavans (*b*) un Cheval artificiel, capable de faire dans une platte Campagne sept à huit lieuës en un jour &

(*a*) Descartes fait des Bêtes autant de Machines ou d'Automates. L'Hypothése Cartesienne, dit un Auteur ingénieux, révolte d'abord le préjugé naturel; ensuite, elle amuse la Raison; enfin, la Raison la détruit en prenant le parti du préjugé. *Essai Phylosophique sur l'Ame des Bêtes. p. 57.*

(*b*) Journ. des Sçav. 1680. p. 12.

une figure humaine, une ſtatuë de Fer; imaginée par un Priſonnier, laquelle étant ſortie d'une priſon alla par pluſieurs détours préſenter à genoux une Requête au Roy de Maroc dans ſon Palais, & revint dans la Priſon (*a*). Et ne dit-on pas qu'Albert le Grand fit une Tête, qui proféra quelques paroles; que la ſtatuë de Memnon parloit dès qu'un rayon de Soleil Levant venoit lui toucher les levres? L'Art a fait des Serpens qui ſiffloient; des Pigeons qui voloient (*b*); des Oiſeaux qui chantoient; un Vaſe qui ſous une figure humaine alloit ſur la table de lui même verſer du Vin pour égayer les conviés. (*c*) Le P. Schott dit qu'il a vû des choſes étonnantes en ce genre. C'étoit tantôt un petit Lézard de Carton qui ſe promenoit, montoit, deſcendoit ſur la ſurface d'une colonne; tantôt des hommes artificiels qui exerçoient des métiers divers, des Arts, la peinture même, avec tant de dextérité que vous

(*a*) Journ. des Sçav. 1683. p. 301.
(*b*) Gellius. *L.* 10. *Noct. Attic.*
(*a*) *Magia univerſalis. pars.* 1. *c.* 6.

les euſſiez cru pleins de vie & de raiſon ; tantôt une figure inanimée, qui ſous les dehors d'une jeune perſonne joüoit du Luth avec délicateſſe, danſoit en cadence, chantoit au même temps des airs harmonieux. Après avoir joüé, danſé, chanté, la nouvelle eſpéce de Danſeuſe & de Muſicienne faiſoit la révérence d'une maniére également grave & polie. Les ouvrages célébres de Vulcain, ces Trepieds qui ſe promenoient d'eux mêmes dans l'aſſemblée des Dieux étonnés ; ces Eſclaves d'Or, qui ſembloient avoir appris l'art de leur maître, qui travailloient auprès de lui (*a*), ſont une ſorte de merveilleux, qui ne paſſe point la vray ſemblance ; & les Dieux qui l'admiroient ſi fort, avoient moins de lumieres apparemment, que les méchaniciens de nos jours. Je ne garantis pas tous ces faits ; mais j'ai vû un Cheval d'Airain, que des reſſorts ſecrets faiſoient tourner comme les Chevaux tournent dans le Manége (*b*).

EUDOXE. Je vis derniérement au Collége de Loüis le Grand une machi-

(*a*) Homere Iliad. 18.

ne Angloiſe, qui a quelque choſe auſſi de ſingulier. Elle a deux eſpéces de tableaux mouvans. Dans l'un de ces tableaux, c'eſt un Orphée qui touche la lyre dans une forêt au milieu des bêtes ſauvages, & qui marque exactement de la tête & du pied la meſure différente de différens airs que joüe la machine. Vous diriez que les bêtes ſauvages ſont ſenſibles aux charmes de cette muſique. Dans l'autre tableau, c'eſt la terre & la mer en perſpective. Sur la mer, vous voyez des vaiſſeaux voguer, virer, diminuer peu à peu, des marſoüins ſe rouler, joüer dans l'eau. Sur la terre, ce ſont des cavaliers qui changent de poſture comme leurs chevaux, quand il s'agit de monter ou deſcendre une colline, des chaiſes, des chariots, dont les roües tournent comme les roües des chariots & des chaiſes ordinaires; un moulin à eau, qui tourne par l'action, ce ſemble, d'une eau écumante; un canard qui fuit & plonge à différentes repriſes, devant un chien; un chien qui plonge après le canard, & le ſaiſit enfin; un cigne qui nage, qui allonge le coup de temps en temps, & s'enfonce comme pour pêcher, qui le retire, l'éleve, le

dresse fiérement, le tourne pour s'éplucher sur le dos, ou arranger artistement ses plumes, comme s'il étoit en vie. Tandis que ces objets divers arrêtent les yeux attentifs, on entend un concert d'oiseaux, de serins, de Rossignols, &c. Une machine, que deux ressorts animent, donne ce spectacle varié.

ARISTE. Mais Eudoxe, Si l'industrie des hommes fait des Machines d'une structure si ingénieuse, que ne peut pas faire une sagesse infinie.

EUDOXE. Ne bornons point une Sagesse sans bornes. Mais mille endroits de l'Ecriture donnent, ce semble, quelque connoissance, quelques passions aux animaux. L'Auteur de la Nature également sage & bon, nous a fait naître avec un penchant, qui nous porte tous, presque invinciblement, à leur en attribuer sur le caractére de leurs opérations, & qui dément peut-être intérieurement quiconque essaye de leur en refuser. L'extérieur & l'intérieur de leur corps ont une ressemblance, une analogie sensible avec le corps humain. Ils ont des sens comme nous, & qui paroissent semblables à nos sens. Les impres-

ſions que nous recevons par les ſens, ne produiſent point les mouvemens de notre corps, ſans que notre Ame y ſoit pour quelque choſe. Nous ne ſentons pas dans nos membres des impreſſions, qui d'elles-mêmes nous tranſportent vers les objets ſenſibles. Nous ne nous ſentons pas forcés d'uſer du pouvoir de notre Ame, pour arrêter l'impétuoſité du corps à la vûe des mets les plus exquis, lors même que nous ſommes preſſés par la faim. Sur quels principes dirons-nous donc, que les impreſſions ſenſibles reçûës dans les Animaux par des organes qui paroiſſent ſi ſemblables à ceux de notre corps, tranſportent par elles mêmes les Corps des animaux, ſans qu'un Ame s'en mêle, pour déterminer leur mouvement? Sera ce (*a*) ſur la puiſſance infinie du Créateur, & ſur la poſſibilité d'un méchaniſme merveilleux, qui produiſe dans les bêtes, ce qui ſemble partir d'un principe ſuſceptible de connoiſſance & de paſſion? Mais recourir à des poſſibilités méchaniques, pour anéantir ce principe dans les brutes,

(*a*) Comme Deſcartes & les Cartéſiens.

tandis que l'Ecriture, le caractere de leurs actions, & l'analogie de leurs opérations & de leurs sens avec nos sens & nos sensations, conspirent également à l'établir à nos yeux; c'est aimer mieux, ce semble, flotter au hazard de conjectures en conjectures, & se perdre dans des possibilités incompréhensibles, que de se fixer dans le vrai, du moins dans le vrai-semblable.

Ariste. Aussi, l'on sçait que les animaux, tout bêtes qu'ils sont, ne laissent pas d'apprendre bien des choses. Dans la Perse, on fait des figures de bêtes fauves. On donne à manger aux oiseaux de proye dans le creux des yeux de ces bêtes feintes; & les oiseaux apprennent de la sorte à béqueter les yeux des bêtes réelles, & à les arrêter jusqu'à ce que le Chasseur soit à portée de les tuer (a). Le Chameau même s'apprivoise & s'instruit. A peine a-t-il vû le jour, qu'on le fait coucher sur le ventre. On le tient dans cette posture 15 ou 20 jours, lui donnant du lait, peu à la fois, pour l'accoûtumer à boire

(a) Gemelli. T. 2. p. 253.

peu, & à se baisser, quand il s'agit de le charger, ou de le décharger; & il devient très-docile.

Mais il faudra donc que l'on donne aux animaux, de la raison; & l'Asne de la Satyre sera, ce semble, en droit de dire alors (*a*):

Ma foi, non plus que nous, l'Homme n'est qu'une bête.

EUDOXE. Evitons également les deux extrémités.

ARISTE. Franchement, on observe dans les bêtes, des traits bien-surprenants. Pourquoi le Chat guette-il tranquillement la Souris, jusqu'à ce qu'elle soit justement à portée d'être prise, avant que de regagner son trou? Je ne voudrois point assûrer ce qu'on rapporte, comme un fait (*b*), que des Hirondelles indignées de voir un Moineau possesseur opiniâtre d'un de

(*a*) Boileau Sat. 8. Mrs. Locth, Harsoëker, & de la Chambre ont donné de la raison aux bêtes.

(*b*) Arrivé à Cologne. P. Schott. *Phys. cur. par. 2. l. 9. p.* 1003.

leurs nids, vinrent en foule, le gosier plein de bouë, fondre sur le nid, & en fermer l'ouverture pour étouffer l'usurpateur dans sa possession inique. Mais on a vu, *par exemple*, des Chiens aller fidellement achetter de la viande (*a*), préparer les couverts, ouvrir & fermer la porte, saluer, faire un concert avec un Perroquet (*b*), danser, appeller chacun par son nom (*c*), joüer un rôle sur la Scene (*d*), guider les pauvres aveugles chez les personnes accommodées & en état de soulager leur misere, porter des Lettres d'une Ville à une autre (*e*), marquer de la sensibilité dans les malheurs de leurs maîtres, les venger après leur mort, les accompagner jusques sur le bucher, ou dans le tombeau, refuser de pren-

(*a*) Just. Lips. *Cent. Ep. ad Belgas, Ep.* 44. *Hæc à nobis spectata.* Une personne m'a dit en avoir vû un.

(*b*) Le P. Kirker en a été témoin. *Ep. ad B. Schott. Phys. cur. pars* 2. *l.* 8. *p.* 835. 836.

(*c*) *Blondo teste. ibid. p.* 840.

(*d*) *Ex Plutarcho.* Plutarque dit qu'il fut un des spectateurs. *Cujus spectator Romæ fui. De solertia animalium.*

(*e*) Just. Lips. *Ep.* 44.

dre de la nourriture & mourir de tristesse (*a*). J'ai vû un Elephant tirer un coup de fusil, & faire l'exercice du Drapeaux. L'Elephant & le Chameau n'apprennent-ils pas à danser ? La Musique les égaye : Mais arrive-t-il quelque accident à leur maître ! Quelquefois ils se livrent à la douleur, jusques à verser des larmes.

On sçait que dans le temps de l'Ambassade de Monsieur de Chaumont à Siam, le Roy de Siam faisoit servir un Elephant blanc en vaisselle d'or (*b*). Sans doute ce Prince croyoit l'Elephant assez raisonnable pour y être sensible. Hé ne prit-on pas gravement congé de trois Elephans que le Roy de Siam envoyoit aux trois Princes petits fils de France ? Les Siamois leur parlerent à l'Oreille ; ils leur souhaiterent un bon voyage ; ils les ex-

(*a*) Plutarque. *De solertia Animalium.*
On dit que les meurtriers d'Hésiode furent découverts par le Chien d'Hésiode même. *Ibid.*

(*b*) Relation de l'Ambassade de M. le Chevalier de Chaumont à la Cour du Roy de Siam.

horterent à ne point ſe chagriner dans la route, à ſe réjoüir au contraire de ce qu'ils alloient ſervir trois Grands Princes (*a*).

M. l'Abbé de Choiſi, qui étoit de l'Ambaſſade, parle (*b*) d'un autre Elephant célébre dans l'Orient. Cet Eléphant paſſe pour avoir eu bien de la raiſon; mais auſſi, pour en avoir fait un fort mauvais uſage. C'étoit, dit-on, un fameux voleur de grand chemin. Il n'en vouloit point à la vie des voyageurs: mais il les dépoüilloit ſans façon, & s'emparoit de leurs dépouilles. Un jour il arrête un Marchand, il lui montre un de ſes pieds, en jettant un effroyable cri. Le Marchand regarde; il voit une groſſe épine; il l'arrache. L'Elephant ne ceſſa de careſſer ſon bienfaicteur. Il le prend avec ſa trompe; il le met doucement ſur ſon dos; il le porte à ſa caverne, & le laiſſe généreuſement en poſſeſſion de tous les

(*a*) Cérém. Relig. des Peuples Idolâtres. 4. V. p. 75.

(*b*) Journal du Voyage de Siam par M. l'Abbé de Choiſi. Let. du 26. Nov.

biens qu'il a acquis sur le grand chemin.

Eudoxe. Apparemment, Ariste, vous ne faites pas plus de fond que moi sur cette Histoire.

Ariste. Après tout, Eudoxe, j'ai vû quelque chose d'assez singulier en ce genre-la. Je ne sçai si l'Elephant que j'ai vû tirer un coup de fusil descendoit en droite ligne de celui de M. l'Abbé de Choisi, ni s'il en avoit hérité les inclinations ; mais je sçai que lorsqu'on en approchoit, il essayoit adroitement de porter sa trompe dans la poche, & qu'il prenoit doucement ce qu'il y trouvoit. J'ai été témoin de quelques-uns de ses essays. Apparemment l'Art y avoit plus de part que la Nature.

Mais enfin, comment refuser, du moins aux Singes quelque étincelle de raison ; tandis que Monsieur l'Abbé de Choisi en donne tant à ceux du Cap-de-Bonne-Espérance ? Ils sont, dit-il (*a*), sur la Montagne voisine » d'où ils des« cendent en grand nombre dans la sai-

(*a*) *Ibid.* Let. du 2. Juin 1685. Journ. des Sçav. 1688. Fev. p. 181.

» son des melons pour en faire leur
» provision. Avant que d'entrer dans
» le Jardin, ils posent des Sentinelles
» sur des Rochers, ou sur des ar-
» bres. Ils marchent ensuite en bon or-
» dre. Les plus hardis entrent dans le
» Jardin, & prennent les Melons qu'ils
» donnent de main en main. Quand ils
» se sentent poursuivis, ils mettent le
» Melon à terre fort proprement, & se
» défendent à coups de pierre ». Les Indiens regardent les Singes comme des espéces d'Hommes Sauvages, & le P. Bouchet dit qu'un *Brame* qui lui racontoit des Histoires, finit en lui disant que c'etoit par malice que les Singes ne vouloient point parler, de peur qu'on ne les appliquât au travail (*a*); & vous n'accorderez pas un peu de raison, même aux animaux qui paroissent les plus spirituels?

EUDOXE. La Religion nous apprend que l'Ame des bêtes n'est point un Esprit (*b*). Si les animaux avoient de la raison, le langage des Perroquets,

(*a*) Lett. du P. Bouchet à M. Huet, ancien Evêque d'Avranches.

(*b*) *Quibus non est intellectus.* Ps. 31.

& les trente mots prononcés par le Chien Allemand dont parle M. de Leibnitz (†), n'auroient rien de si surprenant. Il seroit bien plus étonnant que les animaux ne nous parlassent pas davantage, du moins par signes. La raison leur apprendroit à nous connoître & à s'expliquer mieux. Les animaux qui pourroient articuler comme la Pie, le Perroquet, & le Chien Allemand, aprendroient à nous déveloper leurs pensées par le moyen de la parole; les Animaux qui ne sçauroient parler, trouveroient, comme les muets, l'art de se faire entendre par des gestes & des signes divers.

La Linote qu'on a sifflée, ne rediroit pas toujours la même chanson. Le Perroquet & le Chien Allemand, ne prononceroient pas toûjours les mêmes mots précisément, les mêmes expref-

» (†) J'ai vû & entendu le chien parlant, » dit M. de Leibnitz, il prononce plusieurs » mots, comme Thé, Caffé, Chocolat.... » Il ne prononce qu'en Echo.... une trentai- » ne de mots. Je crois qu'il avoit plus de trois » ans. quand il fut mis à l'école. » Un enfant lui avoit apris à prononcer les trente mots, environ. Mém. de Trev. 1715. p. 908. May, Hist. de l'Acad. 1705. Physiq. génér.

ſions qu'ils ont entenduës, & dans le même ordre. Ils varieroient l'arrangement de leurs expreſſions & de leurs mots; ils en feroient de nouveaux aſſortimens pour exprimer de nouvelles penſées. Ils produiroient quelque choſe de leurs fonds. Capables de penſer, de réfléchir, de raiſonner, & d'articuler les paroles; ils chanteroient quelques airs, & nous tiendroient quelques diſcours de leur façon; & de temps en temps, nous verrions paroître ſur l'Horiſon, dans leurs perſonnes, de beaux eſprits d'une trempe & d'une eſpéce nouvelle.

Mais c'eſt toujours même chanſon, même langage, même train de vie; c'eſt une routine, dont l'uniformité ſurprenante marque dans la brute un méchaniſme excellent, & un principe ſenſitif, animé par le moyen de la machine du corps, & qui anime la machine même, réglé par le plaiſir ou par la douleur; c'eſt-à-dire, qui reçoit par les organes de la machine des ſenſations agréables ou deſagréables, ſuivies des paſſions qui font joüer les reſſorts de la machine, pour opérer les mouvemens

nécessaires à la conservation de l'animal & de l'espéce.

Quels traits d'une sagesse universelle, qui conduit tout en suivant des loix constantes & simples! L'Auteur de l'Univers a voulu que les animaux pussent servir à la beauté de l'Univers même, à l'usage des hommes, à sa gloire. Sa sagesse a mis dans une machine digne d'elle, un principe de sentiment. Ce principe de sentiment, elle le dirige par une perception des corps, par une vûë confuse, qu'elle lui donne, de ce qui nuit à la brute, & de ce qui la conserve, & conserve l'espéce. La perception des choses qui lui sont nuisibles, est accompagnée de douleur. Le plaisir accompagne la perception des choses, qui lui sont utiles. Le plaisir fait naître le désir, ou l'amour de l'objet agréable. La douleur produit la crainte & la haine de l'objet douloureux. L'amour & la haine font des efforts contraires; l'un pour saisir son objet; l'autre pour fuïr le sien. Les esprits animaux dociles aux efforts de la passion qui domine, suivent les loix de l'union de l'ame & du corps, coulant

avec la mesure & la proportion qui convient, dans les nerfs & les muscles, destinés à seconder les efforts de la passion ; ils racourcissent les muscles, ils les allongent comme dans l'homme (a). Ils font jouer les ressorts de la machine, & ce jeu porte la brute vers l'objet qui lui plaît, ou l'éloigne de l'objet qui lui déplaît. Ce jeu s'exécute & varie à l'infini, selon que les impressions indélibérées de plaisir & de douleur dans l'ame, sont plus ou moins vives, & que le méchanisme du corps est plus ou moins délicat, plus ou moins délié, plus ou moins sensible & aux impressions des objets extérieurs, & aux impressions qui viennent des passions de l'ame.

Telle est l'origine des caresses d'un Chien fidéle, de la guerre opiniâtre que le Chat fait depuis cinq à six mille ans à la Souris, de la Toile ourdie par l'Araignée, & de la police des Abeilles. Pourquoi voyons-nous les Abeilles voltiger de Parterres en Parterres? c'est que la douce odeur de

(a) T. 2. Entretien 15. p. 322.

la cire, du miel, des parfums, les attire de fleurs en fleurs, jusqu'à ce que rassasiées & chargées de sucs, elles soient plus vivement touchées par la perception, par le souvenir de la Ruche, qui les rappelle, que par l'odeur même des fleurs, qui leur présentent de nouveaux sucs. D'autres perceptions, d'autres attraits fixent d'autres Abeilles dans la Ruche, & les déterminent, les unes à décharger celles qui viennent de faire la récolte dans les Prairies ou dans les Jardins fleuris, à recüeillir, à ramasser, à déposer, dans les magasins, le Miel ou la Cire, les autres à construire les Alveoles, à bâtir les petites Cellules, à former les Rayons, à élever l'édifice commun de tout un petit Etat, selon le modéle qu'une Sagesse supérieure a comme gravé dans leur imagination.

Ainsi, la combinaison du sentiment & du méchanisme, la vivacité des sensations & la docilité des organes, font quelquefois parmi les Animaux des choses, que la raison fait, ou semblables à celles que la raison fait parmi

les hommes. De là, nous prêtons aux Animaux les raiſonnemens qui nous font agir. Et nous nous dégradons un peu légerement pour ennoblir les Bêtes. Vous avez pû voir, Ariſte, un cercle de Dames, férieuſement occupées à faire éloquemment l'éloge, chacune, de ſon petit chien, ou de ſa petite chatte. Ces petits animaux chéris ont mille tours, mille ruſes, mille adreſſes. Leurs motifs, leurs deſſeins, leurs moyens, tout eſt admirable ; rien de mieux imaginé, de plus judicieux. On ne tarit point ſur leurs traits de prudence. Ce ſont les plus jolies créatures, les petites Bêtes les plus ſpirituelles du monde. C'eſt-à-dire, que ſur quelque reſſemblance d'actions extérieures nous donnons aux Animaux nos réflexions, nos lumiéres. Nous croyons qu'ils rafinent, où ils n'entendent nullement fineſſe. Nous voulons qu'ils raiſonnent, tandis que c'eſt nous qui raiſonnons pour eux. Il faut toujours regarder les Bêtes comme des Bêtes. La prérogative de l'homme ne fut jamais leur partage. Auſſi les différentes eſpéces d'Animaux, ne ſont-elles

elles pas devenuës plus accomplies, plus induſtrieuſes avec le temps ; le dernier nid du Roitelet n'eſt pas, ce ſemble, plus artiſtement agencé, que le premier. La premiere toile de l'Araignée, le premier édifice du Caſtor, les premiers rayons de l'Abeille ont toute leur perfection. Les ouvrages des Brutes ne ſe perfectionnent, ni ne varient bien ſenſiblement. La raiſon perfectionne & varie les ſiens. Ceux des hommes ont des progrès & des variétés à l'infini.

Ariste. Après tout, Eudoxe, n'eſt-il pas étonnant que le Caſtor, le petit Roitelet, l'Araignée, & l'Abeille, faſſent ſans raiſonner, ſans le ſecours de l'habitude ou de l'art, & pour ainſi dire, à leur inſçu, des ouvrages que la raiſon de l'homme avec le ſecours de l'art, de l'expérience, & de l'habitude imiteroit à peine?

Eudoxe. J'aurois plus de penchant à donner aux Animaux de la raiſon, ſi j'en voyois moins juſques dans leurs premiers ouvrages. Des ouvrages, où il brille tant d'art & d'induſtrie, ne ſont pas les premiers eſſais d'une rai-

ſon particuliére, que la brute poſſede en propre; à moins que la raiſon, qui va chez les hommes à pas ſi lents, ne ſe dévelope tout à coup dans les Bêtes; qu'elles ne voyent dès leur naiſſance une file de conſéquences, que la raiſon humaine ne voit point après bien des années; & qu'elles ne trouvent dans leur propre fonds, avant l'expérience & l'âge, ce que l'âge & l'expérience ne nous donnent point. Seroient-elles en état de nous ſervir de Maîtres, ſans en avoir eu? Diſons quelque choſe de plus raiſonnable. La raiſon ſouveraine qui veille au bien du plus petit inſecte, pour le bien de l'Univers, pour notre uſage, & pour ſa gloire, ſupplée au défaut d'intelligence dans les Bêtes, en leur donnant des organes, qui ſont un chef-d'œuvre de méchanique, & en préſentant à leur imagination le modéle ou le deſſein de tant d'ouvrages, & de mouvemens utiles, & pour leur conſervation, & pour la propagation de leur eſpéce.

ARISTE. C'eſt à dire, que vous mettez ſur le compte de l'intelligence ſuprême, & cet aſſortiment de vûës,

de ſentiment & de méchaniſme, qu'on nomme inſtinct dans les Animaux, & le principe qui fait tant d'ouvrages proportionnés à leur eſpéce, & ſi réguliers, indépendamment des leçons, de l'art & de l'habitude. Mais du moins, ces habitudes nouvelles qui ſe forment dans les Bêtes, ſemblent ſuppoſer quelque intelligence dans les Bêtes mêmes.

EUDOXE. Un principe intelligent eſt proprement un principe qui réunit en ſoi la réflexion, le raiſonnement & la liberté. Les habitudes nouvelles ne demandent point dans les Bêtes un principe ſi ſublime. Un principe purement ſenſitif ſuffit. Les objets extérieurs font paſſer leurs impreſſions par les organes des ſens juſques au cerveau. Ces impreſſions y gravent des traces, qui les caractériſent. Il ſe forme dans l'ame, ſelon les loix de la Nature, des perceptions conformes à ces traces, des perceptions, des ſentimens de douleur ou de plaiſir; ces perceptions, ces ſentimens, produiſent dans les organes, à leur tour, des mouvemens proportionnés. De-

là, les actions extérieures des Animaux. Les mêmes objets réitérent-ils souvent les mêmes impressions dans les organes? Les mêmes traces se réitérent, les mêmes perceptions, les mêmes mouvemens les mêmes actions. Les mêmes organes se plient, s'accoutument, pour ainsi dire, aux mêmes impressions, aux mêmes mouvemens. Il ne faut presque rien pour les réitérer, ces mouvemens Si plusieurs objets ont renouvellé successivement, mais immédiatement les uns après les autres, leurs impressions, leurs traces, leurs perceptions, leurs mouvemens propres, toutes ces choses se trouvent liées, enchaînées ensemble. Une seule reproduit toutes les autres. Une trace renouvellée renouvelle toutes les autres traces en y dirigeant les esprits; un signal, un geste, un rien donne le branle à tout & nous fait revoir avec étonnement dans les bêtes une suite de mouvemens, d'actions, de phénoménes. De-là, les habitudes de rapporter, de faire des messages, de parler, de chanter des airs, de danser, &c. La raison divine guide les Animaux dans

l'inſtinct, qui prévient les habitudes; la raiſon de l'Homme, le fait dans les habitudes mêmes.

ARISTE. Mais, que ſera-ce donc que l'Ame des Bêtes? Sera-ce ce qu'il y a de plus délié dans le corps? Sera-t-elle tirée du ſein de la matiére? Sera-ce, je ne ſçai quelle modification du corps? La matiére modifiée fera-t elle des choſes qui paroiſſent tant au-deſſus de la matiére, & ſi approchantes de la raiſon?

EUDOXE. La Matiére, qui dans ſon état naturel, n'eſt qu'une ſubſtance étenduë & impénétrable n'étant ſuſceptible que de repos, de mouvement, & de figure, ne peut ſentir, connoître, deſirer, craindre, ſouffrir. N'eſt-il pas plus vrai-ſemblable que l'Ame des Bêtés eſt une ſubſtance, qui n'eſt réellement ni eſprit, ni corps; Une troiſiéme eſpéce de ſubſtance, uniquement ſuſceptible de paſſions & de connoiſſances ſenſibles, ou de ſenſations, mais de ſenſations ou de ſentimens exquis, leſquels dans la pratique, valent quelquefois des raiſonnemens, une ſubſtance dépendante des organes du corps, inutile ſans

le corps; sans réflexions sur ses connoissances, sans délibération, sans choix, sans liberté, sans mérite, & par conséquent destinée à périr avec le corps (a)? Le souvenir d'une Souris prise à une certaine distance de son trou détermine le Chat à courir sur une autre, précisément, lorsqu'elle est à peu près à la même distance. Certaines paroles, certains gestes, retracent dans l'imagination du Chien, les traitemens bons ou mauvais, qu'il a reçus dans les circonstances où l'on faisoit ces gestes, où l'on prononçoit ces paroles; cette vûë le détermine à faire les mêmes efforts, les esprits animaux coulent dans les même nerfs, dans les mêmes muscles; & ce sont les mêmes mouvemens, une mort feinte, une danse réitérée, un voyage fait &c. Comment apprend-on aux Chameaux mêmes, à danser? On les enferme (b) dans un endroit où la

(a) Quoique l'Ame purement sensitive des Bêtes ne soit pas libre, elle souffre sans injustice. Dieu l'a faite pour l'utilité d'autres êtres; & la mesure des biens qu'il lui dispense, surmonte celle des maux. Aussi tâche-t-elle toujours de se conserver la vie.

(b) Phys. cur. par. 2. l. 8. p. 816.

chaleur du pavé les force de lever les pieds & de remuer alternativement les jambes; c'est une sorte de danse. On bat le Tambour au même temps. Ces espéces de leçons se réitérent. Dans la suite, le son du Tambour rappelle dans l'imagination de ces animaux la chaleur du pavé. Ce sont les mêmes efforts, comme pour éviter la même incommodité; les esprits coulent dans les mêmes vaisseaux; & c'est le même jeu. L'imagination, la mémoire, & les sensations exquises produisent dans les Animaux les passions, les mouvemens indélibérés dont les plus forts sont toujours suivis, & font joüer les ressorts par le moyen des esprits, pour faire sans réflexion, des choses que les plus beaux génies ont peine à comprendre.

Quoi qu'il en soit; la Terre, les Eaux, le Corps humain, les Plantes, les Animaux, sont autant de sources de Météores, élevés au-dessus de nos têtes. Disposons nous-donc, Ariste, à porter nos regards un peu plus haut.



III. ENTRETIEN.

Sur les Méteores.

EUDOXE. SAns doute, Ariſte, vous allez d'abord nous donner une idée juſte des Méteores.

ARISTE. Les Méteores ſont les Phénomenes, qu'on remarque dans l'Atmoſphere, comme les Exhalaiſons, les Vapeurs, les Broüillards, le Serein, la Roſée, la Gelée blanche, la Nielle, les Vents, les Nuées, la Pluye, la Neige, la Grêle, le Tonnerre, l'Aurore Septentrionale, les Feux divers que la Nature allume de temps en temps, l'Arc-en Ciel.

EUDOXE. Quel charme pour les Philoſophes de contempler cette admirable variété de Phénomenes, & de découvrir les reſſorts que la Nature fait joüer pour donner ce ſpectacle à l'Univers!

ARISTE. Je prens plaiſir ſur-tout à faire

à faire quelques recherches ſur le Tonnerre, & je vous les communiquerai, quand vous m'aurez inſtruit ſur les autres Méteores.

Eudoxe. Quelques Lettres, que j'ai écrites, & dont je garde les originaux, expriment ma penſée là deſſus.

I. LETTRE.

Sur les Vapeurs, les Exhalaiſons, &c.

Vous me demandez ma penſée ſur la Nature, les cauſes, l'élévation des Vapeurs & des Exhalaiſons, ſur le Serein, la Roſée, la Gelée blanche, les Broüillards, la Bruine, & la Nielle; la voici.

1. Les Vapeurs ſont des particules Aqueuſes, qui ſortent du ſein des Eaux, & voltigent dans l'Air. Auſſi les Vapeurs réünies par le froid compoſent tantôt ces eſpéces de fumée, qui moüillent, & que vous voyez ſortir des Puits, des Riviéres, des Etangs, & de la Mer; tantôt des goutes d'eau ſenſibles, telles qu'on en voit l'Eté ſur le Marbre, ſur

la surface intérieure des voutes, & sur les vaisseaux d'étain remplis d'un vin frais.

Pour les exhalaisons, ce sont des particules qui s'exhalent des corps Terrestres. Tous les corps terrestres perdent de leur substance insensiblement. On sçait que les Plantes sont odoriférantes, & que les Animaux transpirent; l'Ambre-gris & le Musc se desséchent; les Minéraux se dissipent. L'Or blanchit bien-tôt proche du Vif-argent, On expose à l'air du Camphre, gros comme une noix; après quinze jours il n'en reste plus. Les Métaux, l'Or même tout diminuë de poids, tout se consume par une espéce de transpiration insensible; tout va se perdre dans l'air (a). Aussi les eaux de pluye composées de Vapeurs, & impregnées d'Exhalaisons déposent dans le fond des Réservoirs une terre sensible, dont les parties forment les plus grossiéres Exha-

(a) De l'Eau de vie, l'on tire, même sans feu, de l'Esprit de-vin, en couvrant de neige le chapiteau de l'Alambic. Les particules les plus déliées étant évaporées, sont réunies en goutes sensibles par le froid du chapiteau.

laiſons. Les exhalaiſons médiocres ſont des ſels volatils, nitreux, ou vitrioliques. Les plus ſubtiles ſont des huiles ou des eſprits ſulfureux.

2. Mais qu'eſt-ce qui cauſe & éléve les Vapeurs & les Exhalaiſons? L'action des Feux ſoûterrains & les chaleurs ſoûterraines, la chaleur du *S*oleil, le poids de l'air; ſouvent le ſouffle des Vents y contribuë.

L'action des Feux ſoûterrains, ou des chaleurs ſoûterraines, agite & les Eaux & les Corps Terreſtres, diviſe leurs particules, les amoindrit; les remplit, ou les environne de matiére ſubtile, en fait des volumes plus légers, qu'un égal volume d'Air, les pouſſe, les ſouleve. & les fait monter, à peu près, comme la chaleur qui pénétre le fond d'un Alambic, fait monter en vapeurs ou en exhalaiſons les parties déliées du Corps qu'elle rencontre. De-là ceux qui travaillent dans les Mines profondes, & qui ſont à plus de trois cens toiſes de profondeur, où la chaleur du Soleil, qui pénétre à peine à quelques pieds au-deſſous de la ſurface de la Terre, n'a point d'accès, ne laiſſent pas que de

ſentir des vapeurs, & des Exhalaiſons, qui vont quelquefois, juſqu'à colorer la flamme d'une chandelle.

Les Fermentations cauſées par la chaleur du Soleil dans les Eaux & dans les Corps Terreſtres, en détachent les vapeurs & les exhalaiſons, & les élévent, comme l'action des Feux ſoûterrains & des chaleurs ſoûterraines. C'eſt pourquoi les Liqueurs expoſées au Soleil s'évaporent conſidérablement : & entre les Tropiques, où la chaleur du Soleil eſt plus violente, les vapeurs ſont ſi abondantes le jour, qu'elles retombent toutes les nuits en pluye; ce qui tempére l'excès de la chaleur, & rend ces Contrées habitables, malgré les ardeurs du Soleil.

Quand les Exhalaiſons & les Vapeurs ſont détachées par les Fermentations, & environnées ou remplies de Matiére ſubtile, & qu'elles ont un volume plus léger qu'un ſégal volume d'Air, l'Air qui ſert lui même à les détacher par ſon agitation continuelle, les ſoûleve par l'action de ſa peſanteur, à peu près comme l'Eau fait monter par l'excés de ſon poids un Balon plein d'Air,

Enfin, les Vents qui frisent les Eaux, & desséchent la Terre, doivent emporter des vapeurs & des exhalaisons; & lorsqu'étant réfléchis, ils vont heurter contre la surface des Exhalaisons ou des Vapeurs, ne doivent-ils pas contribuer à leur élévation?

3. Les Vapeurs & les exhalaisons, qui s'élevent & voltigent de toutes parts, produisent d'une maniére insensible des effets également sensibles & surprenants. Souvent, à cause des corpuscules, qu'elles emportent de tous côtés, elles sont l'origine des Maladies. Souvent, pénétrant, comme autant de petits coins, les cordes & le bois, elles retrécissent les cordes, & gonflent le bois; de sorte que le retrécissement des cordes ou le gonflement du bois, est une espéce d'Hygrométre, c'est à dire, un instrument propre à mesurer l'humidité de l'Air. L'humidité pénétre quelquefois dans les cordes d'un Luth jusqu'à les rendre plus pesantes, les enfler, les casser.

Que dis-je? Il ne faut même que l'action imperceptible des Vapeurs & des Exhalaisons, pour fendre les Rochers

les plus durs. Comment s'y prend-on pour détacher les meules de Moulins des Rochers, qu'on a taillés en cylindres ? On fait autour de ces Rochers quantité de trous. On insére dans ces trous, des chevilles de bois, séchées au Four. Ces chevilles sont disposées en rond, suivant la largeur des meules. Dans les temps humides, les vapeurs & les exhalaisons s'insinuënt, comme autant de petits coins insensibles, dans ces espéces de coins plus massifs, les enflent, les grossissent. Grossis & forcés d'occuper un plus grand espace, ils fendent les Rochers & détachent les meules.

4. Un mélange de vapeurs, & surtout d'exhalaisons, élevées par la chaleur du jour, vient-il à se refroidir, à se condenser, à retomber enfin par son propre poids, après le Soleil couché ? C'est le Serein. Point de Serein en Hyver ; parce qu'alors la chaleur n'est point assez forte, pour élever les Exhalaisons, qui sont terrestres, plus grossiéres, & plus pesantes, que les vapeurs. Le Serein tombe au Printemps, en Eté, en Automne ; & s'il tombe plus tard,

en Eté, que dans les autres Saiſons ; c'eſt qu'en Eté le froid néceſſaire pour condenſer & appeſantir les Exhalaiſons, eſt plus tardif. Ces Exhalaiſons contiennent beaucoup de corpuſcules âcres & corroſifs, particuliérement dans les endroits, où il y a beaucoup de minéraux. C'eſt pourquoi, le Serein eſt ſouvent nuiſible, ſur tout à ceux dont les pores ſont plus ouverts, & donnent plus d'accès à l'action des corpuſcules. De-là, les fluxions, les maux de Dents, les Hémoragies, les maux de Tête, les Inſomnies, les difficultés de reſpirer, les Oppreſſions ; triſtes ſuites d'une agréable Promenade.

5. La Roſée, qui renferme moins d'exhalaiſons, & qui par conſéquent eſt plus légére, que le Serein, vient naturellement après le Serein. Elle conſiſte ſur-tout dans des vapeurs, que la chaleur du jour n'a point élevées bien-haut, condenſées par la fraîcheur de la Nuit, & devenues ſenſibles en ſe réüniſſant vers le matin, ſur les feüilles & les fleurs, où vous les voyez ſuſpendues, tranſparentes, & brillantes, comme des eſpéces de petits Diamans, dont

l'Aurore, diſent les Poëtes, prend plaiſir à ſemer les prairies. Auſſi, les endroits arides & qui ne donnent point de vapeurs ſont privés de ces richeſſes Poëtiques. La Roſée demande un air tranquille, un Ciel pur; le vent la diſſipe; les nuages l'abſorbent. Elle eſt plus fréquente, & plus abondante au Printemps, & dans l'Automne, qu'en Hyver & que l'Eté; parce qu'en Hyver la chaleur attire moins de vapeurs, & qu'en Eté l'excès de la chaleur les volatiliſe, les éléve trop haut, & les conſume en quelque façon.

6. Les petites goutes, qui font la Roſée, viennent elles à ſe glacer par la froideur de l'air? C'eſt de la Gelée.

7. Les Broüillards ſont des amas épais de Vapeurs & d'Exhalaiſons groſſiéres, que leur peſanteur, ou le froid qui les condenſe, empêche de s'élever beaucoup au-deſſus de la ſurface de la Terre, qu'elles moüillent. Le froid, qui réunit les Vapeurs & les Exhalaiſons, rend les Broüillards ſenſibles, comme il rend ſenſible l'haleine & la ſueur des Chevaux l'Hyver, en réuniſſant les particules que la chaleur diſſipe, & ne laiſſe point apercevoir.

Ordinairement, on voit les Broüillards naître des Riviéres, des Vallées, des Marais. C'est que ces endroits ont plus de parties Aqueuses, & que les parties terrestres y étant moins liées, elles se détachent & s'élévent plus aisément en exhalaisons. Les Exhalaisons & les Vapeurs sorties des endroits bourbeux & marécageux, doivent quelquefois être impregnées de corpuscules fétides. Aussi, les Broüillards exhalent quelquefois une odeur desagréable. Il y a dans l'Italie, à deux lieues de Naples, une Grotte fameuse, qui vomit une exhalaison plus nuisible encore. La Grotte a six pieds, environ, de largeur, sept de hauteur, quatorze de longueur. Un animal y meurt bien tôt. En moins d'une minute un Chien y perd le sentiment. Pour le faire revenir, on le jette dans l'eau d'un Lac voisin. L'eau le ranime. (*a*). Apparemment l'exhalaison sulfureuse, grossiére & maligne saisit & ferme les lévres de la glotte, mais sur-tout les conduits capillaires du Poumon, embarasse les orifices, & bou-

(*a*) Bibl. des Phil. T. 2. p. 34

che les paſſages de l'air dans le ſang; qui fermente trop, faute de fraîcheur, & dont la fermentation exceſſive va fermer les tuyaux des eſprits. La fraîcheur de l'eau diminue la fermentation du ſang. Les conduits des eſprits s'ouvrent. Le Chien ſe réveille; il s'agite violemment. L'agitation violente dégage les conduits de la reſpiration. L'animal reſpire & revit; plus heureux, que bien des hommes que des exhalaiſons, à peu près ſemblables, ont fait périr ailleurs tout-à-coup & dans des Cavernes & dans des puits.

8. Les Broüillards ſont-ils chargés de corpuſcules nitreux & ſulfureux, capables de déchirer les fibres des Plantes, des épics, ou des fruits encore tendres? Si ces corpuſcules viennent à tomber en petite pluye, c'eſt la Nielle. La Nielle s'attache aux Plantes; les pointes de ſes corpuſcules ſulfureux & nitreux s'enfoncent, dérangent les fibres, empêchent le mouvement des ſucs; les Plantes, les épics ſéchent, dépériſſent faute de nourriture; & le Moiſſonneur voit tout d'un coup ſes plus belles eſpérances renverſées.

9. Quand les rayons du Soleil percent le Broüillard, la chaleur le raréfie ; la raréfaction le rend plus léger. Plus léger, il s'eleve en nuage ou se dissipe. Quelquefois les parties les plus légéres séparées des plus grossiéres par la chaleur vont se perdre dans les grands cercles de l'Atmosphére, tandis que les plus grossiéres retombent les unes sur les autres, où les unes près des autres, & composent en se réunissant, une espéce de fil long & blanc, qui flote au gré de l'air, & à quoi l'on donne le beau nom de Chevelure de Venus.

Voilà, Monsieur, ma pensée sur les Vapeurs, les Exhalaisons, le Serein, la Rosée, la Gelée blanche, les Broüillards, & la Nielle.

Ariste. Les Vapeurs sont, dites-vous, des particules d'Eau ; les Exhalaisons, des particules terrestres, élévées en l'air.

Les chaleurs soûterraines, la chaleur du Soleil, la Matiére subtile, qui contribue à la légéreté du volume, dont elle fait partie, la pesanteur de l'Air, le souffle des Vents réfléchis, sont autant de causes qui peuvent concourir à l'élé-

vation des Vapeurs & des Exhalaiſons.

Tombe-t-il ſur le ſoir des Exhalaiſons inſenſibles, mêlées de quelques vapeurs ? C'eſt le Serein.

Tombe-t-il le matin des Vapeurs inſenſibles, qui faſſent des goutes ſenſibles en ſe réuniſſant ſur les Plantes, ſur les Feüilles, ſur des Fleurs ? C'eſt la Roſée.

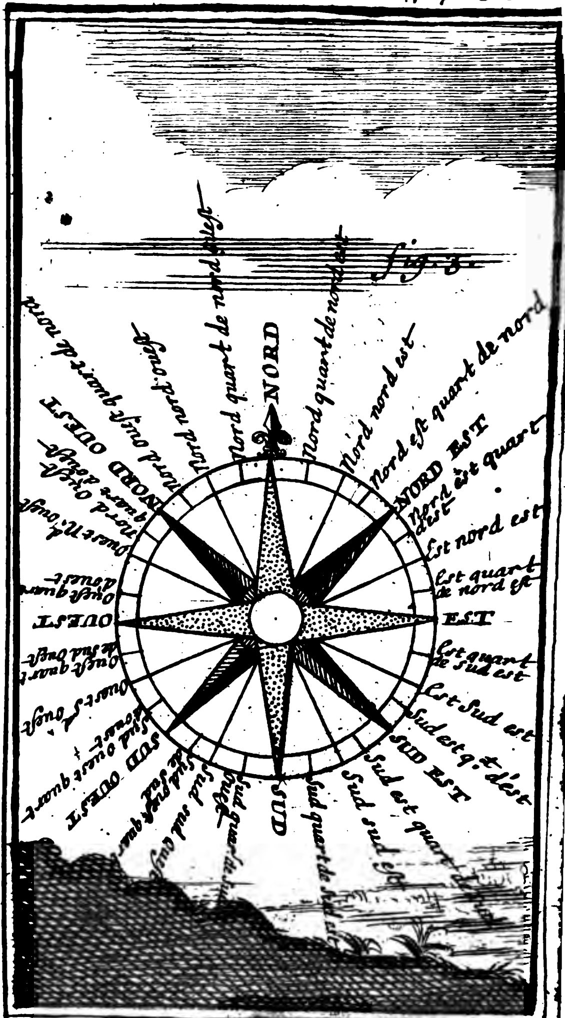
La froideur de l'air glace t-elle légérement la Roſée ? C'eſt la Gelée blanche.

Enfin, un amas épais de vapeurs & d'exhalaiſons ſorties des endroits humides, & répandues dans l'air, mais retenues proche de la ſurface de la Terre, par leur poids, ou par le froid, c'eſt ce qu'on appelle Broüillard.

Certains ſels nitreux & ſulfureux que le Broüillard laiſſe couler ſur les Plantes, font la Nielle ; & certaines exhalaiſons groſſiéres compoſent, en ſe réuniſſant, cette eſpéce de fil blanc, qu'on voit quelquefois s'attacher aux Plantes, quelquefois voler au gré du vent.

Phénomenes, Eudoxe, que votre premiere Lettre Philoſophique dévelope d'une façon à me donner du goût pour la ſeconde.

EUDOXE. La voici.


Fig. 3.
NORD
Nord quart de nord ouest
Nord quart de nord est
Nord nord est
Nord est quart de nord
NORD EST
Nord est quart d'est
Est nord est
Est quart de nord est
EST
Est quart de sud est
Est sud est
Sud est q.t d'est
SUD EST
Sud est quart de sud
Sud sud est
Sud quart de sud est
SUD
Sud quart de sud ouest
Sud sud ouest
SUD OUEST
Sud ouest quart d'ouest
Ouest sud ouest
Ouest quart de sud ouest
OUEST
Ouest quart de nord ouest
Ouest nord ouest
Nord ouest quart d'ouest
NORD OUEST
Nord ouest quart de nord
Nord nord ouest

II LETTRE.

Sur les Vents

QU'eſt-ce que le Vent? Combien compte-t-on de Vents? Quelle eſt en abrége l'hiſtoire des Vents? Quelles ſont les cauſes générales des Vents? D'où vient la direction différente, la diverſité des Vents? D'où viennent les différentes qualités des Vents? Ce ſont autant de queſtions, que vous me faites: J'y répons dans le même ordre; & en peu de mots.

Première Queſtion. *Qu'eſt-ce que le Vent?* C'eſt une agitation ſenſible de l'Air, un tranſport ſenſible de l'Air d'un lieu dans un autre. L'Eventail, que la main agite, ne fait qu'agiter ſenſiblement l'Air; & il produit un petit Vent frais, un petit Zéphire, qui porte la fraîcheur.

Seconde Queſtion. *Combien compte-t-on de Vents?* On peut en compter autant qu'il y a de points dans l'horiſon, puiſqu'il en vient de chaque point de

l'horiſon. Cependant on n'en compte que trente-deux, parce que ce nombre ſuffit pour déterminer ceux, qui ſervent à la Navigation. En voici les noms & la ſituation dans la figure ſuivante. *Fig.* 3

Nord, *Sud*, *Eſt*, *Oüeſt*, *Nord-Eſt*, *Nord-Oüeſt*; *Sud-eſt*, *Sud Oüeſt*; *Nord-nord-eſt*, *Nord-nord oüeſt*; *Sud-ſud-eſt*; *Sud-ſud-oüeſt*; *Eſt-nord eſt*, *Eſt-Sud-eſt*; *Oüeſt nord-oüeſt*, *Oüeſt-Sud-oüeſt*, *Nord-quart-de-nord-eſt*, *Nord-eſt-quart-de-nord*; *Nord-eſt-quart-d'eſt*; *Eſt-quart-de-nord-eſt*, &c. Noms plus utiles, qu'ils ne ſont doux.

Les quatre premiers, ſçavoir, *Nord*, *Sud*, *Eſt*, *Oüeſt*, s'appellent *Cardinaux*, parce qu'ils viennent des Points Cardinaux de l'Horiſon.

Les quatre ſuivants, ſçavoir, *Nord-Eſt*, *Nord-Oüeſt*, *Sud eſt*, *Sud-Oüeſt*, ſe nomment *Collatéraux*; parce qu'ils ſont entre les premiers. Chacun des Vents Collatéraux ſe trouve au milieu de deux Vents Cardinaux, ayant ſon nom compoſé des deux Vents; au milieu deſquels il ſe trouve. Eſt-il entre le Nord & l'Eſt? Il s'appelle *Nord-eſt*;

entre le Nord & l'Oüeft ? *Nord-Oüest* ; entre le Sud & l'Eft ? *Sud-eft* : entre le Sud & l'Oüeft ; *Sud-Oüeft.*

Les huit Vents fuivans, dont chacun eft fitué au milieu d'un Vent Cardinal & d'un Collatéral, ont un nom compofé des noms de tous les deux. Un vent eft-il précifément au milieu du Nord & du Nord-eft ? On l'appelle *Nord-Nord Eft* : au milieu du Nord, & du Nord-Oüeft ? *Nord-Nord-Oüeft*, &c.

Les feize derniers tirent leur nom & d'un vent cardinal, & d'un vent collatéral, à quoi l'on ajoûte *Quart* : le nom de chacun commence par celui du vent, auprès duquel il fe trouve, & finit par le nom du vent, qui eft le plus éloigné; *par exemple*, le vent qui eft le plus proche du Nord, allant vers le Nord-Oüeft, fe nomme *Nord-Quart-de-Nord-Oüeft*, à caufe qu'il eft le quatriéme à compter du Nord-Oüeft, au Nord, &c.

Troifiéme Queftion. *Quelle eft en peu de mots l'hiftoire des Vents* ? Il regne entre les Tropiques un vent continuel, qui fouffle fans ceffe de l'Orient à

l'Occident. Il y a d'autres vents remarquables entre les Tropiques, & qu'on appelle Vents Alizés. Les Vents Alizés, ſont les Vents de Nord-Eſt, & de Sud-Eſt, qui ſe font ſentir entre les Tropiques. Hors des Tropiques, depuis le 23 degré de latitude, juſqu'au 40, on remarque un vent d'Occident aſſez conſtant. L'Orient a ſes mouſſons, qui ſont des vents périodiques, ou qui ſoufflent réguliérement de divers endroits ſelon la diverſité des ſaiſons. Tels ſont ces Vents, qui regnent dans les Mers de l'Inde, & de l'Arabie, & qui ſoufflent pendant ſix mois d'un côté de l'Horiſon, & pendant les autres ſix mois de l'autre côté de l'Horiſon. Il y a des mouſſons d'Hyver, & des mouſſons d'Eté; l'on appelle mouſſons d'Hyver les vents, qui viennent pendant ſix mois, environ, d'entre le Nord & l'Eſt. On nomme mouſſons d'Eté les vents, qui viennent pendant ſix mois d'entre le Sud & l'Oüeſt.

Il y a peu de vents réguliers & périodiques en comparaiſon des vents variables. Les vents variables ſont ceux qui tantôt ſoufflent, tantôt ne ſoufflent point, qui

qui ſouflent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les vents qui ſe font ſentir dans ces Contrées, ſont preſque tous des vents variables. Les Ouragans ſont des vents, qui portent le ravage dans les Pays qu'ils traverſent. Le vent d'Eſt eſt d'ordinaire ſec par rapport à nous; le vent d'Oüeſt, pluvieux; le vent du Sud chaud; le vent de Nord, froid. Enfin les vents ſont tantôt nuiſibles, tantôt ſalutaires.

Quatriéme queſtion. *Quelles ſont les cauſes générales des Vents ?* L'éruption violente des vapeurs & des exhalaiſons cauſée par les fermentations ſoûterraines; la raréfaction de l'air, par les fermentations ſoûterraines, ou par la chaleur du Soleil; la chûte des Nuées.

L'éruption violente des Vapeurs & des Exhalaiſons. On ne peut douter qu'il ne ſorte des vents de la Terre & des Eaux; il en ſort des Antres, des Goufres, des Abîmes. Il en naît un en Provence de la Montagne de Malignon, lequel ne s'étend pas plus loin que le penchant même de la Montagne. Il en naît un autre dans le Dauphiné près de Nil-

fonce, lequel s'étend assez peu. L'on voit quelquefois en plein calme les eaux de la mer se friser tout d'un coup autour d'un navire, avant que les voiles s'enflent; les flots se former en sillons, & se pousser les uns les autres, vers un certain côté; puis vous sentez le souffle du vent.

Or, comment se forment ces sortes de vents? Pour le comprendre, on peut comparer les creux soûterrains a la cavité d'une Eolipile (*a*) ; les chaleurs soûterraines à celles du feu, sur quoi l'on met l'Eolipile ; & les fentes de la terre, les antres, les ouvertures, par où les vapeurs peuvent s'échaper, au trou de l'Eolipile. Mettez sur le feu une Eolipile, qui contienne un peu d'eau : bien-tôt l'eau s'évapore; les vapeurs sortent rapidement forcées de passer en peu de temps d'un grand espace par un petit, poussent l'air; & cette impression rapide fait sentir une espece de vent. De même les fermentations, les chaleurs soûterraines, font sortir brusquement de certains endroits

(*a*)T. 1. V. Entretien p.59.

de la terre & des eaux, comme d'autant d'Eolipiles, de grands amas de vapeurs ou d'exhalaiſons. Ces exhalaiſons & ces vapeurs élancées violemment, chaſſent l'air ſelon la direction qu'elles ont reçûë en ſortant de la terre ou des eaux. L'air chaſſé violemment communique ſon mouvement à l'air antérieur. De-là, ce courant ſenſible d'air, en quoi conſiſte le vent; de-là, ce flux, ce coulement ſucceſſif d'air, qui ſemble imiter le mouvement des flots, & fait les bouffées.

En effet, quelquefois, lorſque le temps eſt ſerein & l'air tranquille, ſur la Garonne proche de Bourdeaux, dans le Lac de Génève, & dans la mer, on voit des endroits boüillonner tout-à-coup, & dont les boüillonnemens ſont ſuivis de vents impétueux, de furieuſes tempêtes; & Fienus dit qu'un jour ſe promenant ſur le bord de la mer, il vit ſortir des eaux, un broüillard, comme une eſpéce de fumée, & que ce broüillard fut ſuivi d'une tourmente des plus terribles. Et qu'eſt-ce qui produit les Typhons, ces vents ſi redoutables dans les Mers des Indes? Les

vapeurs & les exhalaisons soûterraines ; car avant les Typhons, les eaux de la mer deviennent tiédes, même au fort de l'Hyver. On les voit boüillonner ; on sent une odeur de souffre, & le Ciel s'obscurcit (a).

La rarefaction de l'air. L'air raréfié soit par les fermentations soûterraines, soit par la chaleur du Soleil, ne peut occuper un plus grand espace, sans chasser l'air voisin ; l'air chassé coule vers l'endroit, où il trouve moins d'obstacle ; & si ce coulement est sensible, c'est un vent. Ainsi l'air de la cheminée raréfié par la chaleur, produit dans l'air qui l'environne, un petit vent, dont le mouvement s'accelére & se fait entendre dans les interstices de la porte ou des fenêtres de la chambre, où l'on fait du feu.

Pourquoi, pendant l'Eté, le Soleil Levant est-il assez souvent accompagné d'un petit vent ? C'est apparemment l'effet de la raréfaction de l'air causée par la chaleur du Soleil, & dont l'im-

(a) Observations Physiques & Mathématiques envoyées de Siam par les Peres Jesuites François. Mém. de l'Acad. 1687. p. 261.

pression se fait sentir jusques à nous

Après cela faut-il s'étonner, s'il regne entre les tropiques un vent, qui soufle sans cesse de l'Orient vers l'Occident ? La rarefaction, que la chaleur du Soleil cause dans l'air, dans les vapeurs & dans les exhalaisons, avec une direction de l'Orient à l'Occident, peut produire ce Phénomene. Aussi les Mariniers observent que ce vent est plus fort le jour que la nuit (*a*).

La chûte des Nuées. La chûte des nuées, fonduës par la chaleur de l'air, & devenuës plus pésantes, agite fort l'air inférieur ; cette agitation violente est un vent qui dure peu, mais impétueux. Ces sortes de vents sont suivis ordinairement de pluye ; parce que les nuées, dont la chûte les produit, se résolvent en goutes dans leur chûte. Quelquefois les Mariniers aperçoivent au-dessus d'eux une Nuée, qui paroit d'abord fort petite, parce qu'elle est fort élevée, mais qui semble s'élargir peu à peu, parce qu'elle descend & s'approche, & dont la chûte sur la

(*a*) Abregé de Gass. T. 5 p. 188.

mer eſt accompagnée de pluye, d'orage, de tempête.

Enfin la hauteur, la largeur, la ſituation des montagnes, retrécit quelquefois le paſſage des vapeurs & de l'air agités, & cauſe par-là de l'accélération dans leur mouvement. Ce mouvement devient ſenſible; & c'eſt un vent réel. Auſſi, quand les Vaiſſeaux paſſent le long des côtes de Génes, où il y a de hautes Montagnes, & qu'ils ſont vis à-vis de quelque vallée, dont la direction regarde la Mer; on ſent un vent conſidérable, qui vient des Terres (a).

Cinquiéme Queſtion. *D'où vient la direction différente ou la diverſité des vents?*

De la ſituation diverſe des principes ou des endroits d'où part l'impétuoſité de l'air, & de ceux qui la réfléchiſſent. Les corps qui partent d'un endroit ſuivent la direction qu'ils ont reçûë d'abord, juſqu'à ce que quelque obſtacle leur donne une direction nouvelle.

Le goulet d'une Eolipile regarde-t-il le Sud? Il en ſort un vent qui vient

(a) Regis. T. 2. p. 180.

du côté du Nord. Ce goulet regarde-t-il le Nord? il en sort un vent du côté du Sud. De même la direction d'un vent, qui sort de la terre ou des eaux, répond à la direction de l'issuë par laquelle il sort. Il y a dans la Provence une montagne percée au Septentrion & au Midi ; de ces deux ouvertures opposées, sortent deux vents opposés ; de la premiere, un vent qui se répand du Midi vers le Septentrion ; de l'autre, un vent qui soufle du Septentrion vers le Midi.

Suivant le même principe, se fait-il dans l'air quelque raréfaction considérable du côté du Midi ? L'air latéral poussé par la force de l'air raréfié, coule vers le Nord où la résistance est moindre, & c'est un vent de Midi. La raréfaction se fait-elle du côté du Nord ? L'air poussé coule vers le Midi, & c'est un vent de Nord. Un vent rencontre-t-il des hauteurs, des Montagnes, des nuages ? Il se réfléchit faisant un angle de Réfléxion à peu-près égal à l'angle d'Incidence. De-là un vent de Midi, devient un vent de Nord ; un vent de Nord devient un vent de Midi, &c.

l'horison. Cependant on n'en
que trente-deux, parce que
suffit pour déterminer ce
vent à la Navigation. En
& la situation dans la

Fig. 3

Nord, *Sud*, *Est*,
Nord-Oüest; *Sud*,
nord-est, *Nord-n*
Sud-sud-oüest; *Est-nor*
Oüest nord-oüest, *Oüest*
Nord-quart-de-nord-est, *No*
quart-de-nord; *Nord-est-quart-d*
Est-quart-de-nord-est, &c. Noms plus utiles, qu'ils ne sont doux.

Les quatre premiers, sçavoir, *Nord*, *Sud*, *Est*, *Oüest*, s'appellent *Cardinaux*, parce qu'ils viennent des Points Cardinaux de l'Horison.

Les quatre suivants, sçavoir, *Nord-Est*, *Nord-Oüest*, *Sud est*, *Sud-Oüest*, se nomment *Collatéraux*; parce qu'ils sont entre les premiers. Chacun des Vents Collatéraux se trouve au milieu de deux Vents Cardinaux, ayant son nom composé des deux Vents; au milieu desquels il se trouve. Est-il entre le Nord & l'Est? Il s'appelle *Nord-est*;

e … des eaux, comme d'au-
en … de grands amas de va-
Si … ſons. Ces exhalaiſons
… ncées violemment,
cui … direction qu'elles
nal … e la terre ou des
com … ment commu-
Un … air antérieur.
du N… … ir, en quoi
Nord-Nord … ce cou-
du Nord-Oüeſt. … ble imi-
&c. … it les

Les ſeize derniers tirent … d'un vent cardinal, & d'un ve… … latéral, à quoi l'on ajoûte *Quart* … nom de chacun commence par celui du vent, auprès duquel il ſe trouve, & finit par le nom du vent, qui eſt le plus éloigné; *par exemple*, le vent qui eſt le plus proche du Nord, allant vers le Nord-Oüeſt, ſe nomme *Nord-Quart-de-Nord-Oüeſt*, à cauſe qu'il eſt le quatriéme à compter du Nord-Oüeſt, au Nord, &c.

Troiſiéme Queſtion. *Quelle eſt en peu de mots l'hiſtoire des Vents?* Il regne entre les Tropiques un vent continuel, qui ſouffle ſans ceſſe de l'Orient à

l'Occident. Il y a d'autres vents remarquables entre les Tropiques, & qu'on appelle Vents Alizés. Les Vents Alizés, ſont les Vents de Nord-Eſt, & de Sud-Eſt, qui ſe font ſentir entre les Tropiques. Hors des Tropiques, depuis le 23 degré de látitude, juſqu'au 40, on remarque un vent d'Occident aſſez conſtant. L'Orient a ſes mouſſons, qui ſont des vents périodiques, ou qui ſoufflent réguliérement de divers endroits ſelon la diverſité des ſaiſons. Tels ſont ces Vents, qui regnent dans les Mers de l'Inde, & de l'Arabie, & qui ſoufflent pendant ſix mois d'un côté de l'Horiſon, & pendant les autres ſix mois de l'autre côté de l'Horiſon. Il y a des mouſſons d'Hyver, & des mouſſons d'Eté; l'on appelle mouſſons d'Hyver les vents, qui viennent pendant ſix mois, environ, d'entre le Nord & l'Eſt. On nomme mouſſons d'Eté les vents, qui viennent pendant ſix mois d'entre le Sud & l'Oüeſt.

Il y a peu de vents réguliers & périodiques en comparaiſon des vents variables. Les vents variables ſont ceux qui tantôt ſoufflent, tantôt ne ſoufflent point, qui

qui souflent tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les vents qui se font sentir dans ces Contrées, sont presque tous des vents variables. Les Ouragans sont des vents, qui portent le ravage dans les Pays qu'ils traversent. Le vent d'Est est d'ordinaire sec par rapport à nous, le vent d'Oüest, pluvieux; le vent du Sud chaud; le vent de Nord, froid. Enfin les vents sont tantôt nuisibles, tantôt salutaires.

Quatriéme question. *Quelles sont les causes générales des Vents ?* L'éruption violente des vapeurs & des exhalaisons causée par les fermentations soûterraines; la raréfaction de l'air, par les fermentations soûterraines, ou par la chaleur du Soleil; la chûte des Nuées.

L'éruption violente des Vapeurs & des Exhalaisons. On ne peut douter qu'il ne sorte des vents de la Terre & des Eaux; il en sort des Antres, des Goufres, des Abîmes. Il en naît un en Provence de la Montagne de Malignon, lequel ne s'étend pas plus loin que le penchant même de la Montagne. Il en naît un autre dans le Dauphiné près de Nil-

fonce, lequel s'étend assez peu. L'on voit quelquefois en plein calme les eaux de la mer se friser tout d'un coup autour d'un navire, avant que les voiles s'enflent ; les flots se former en sillons, & se pousser les uns les autres, vers un certain côté ; puis vous sentez le souffle du vent.

Or, comment se forment ces sortes de vents ? Pour le comprendre, on peut comparer les creux soûterrains a la cavité d'une Eolipile (a) ; les chaleurs soûterraines à celles du feu, sur quoi l'on met l'Eolipile ; & les fentes de la terre, les antres, les ouvertures, par où les vapeurs peuvent s'échaper, au trou de l'Eolipile. Mettez sur le feu une Eolipile, qui contienne un peu d'eau : bien-tôt l'eau s'évapore ; les vapeurs sortent rapidement forcées de passer en peu de temps d'un grand espace par un petit, poussent l'air ; & cette impression rapide fait sentir une espece de vent. De même les fermentations, les chaleurs soûterraines, font sortir brusquement de certains endroits

(a) T. I. V. Entretien p. 59.

de la terre & des eaux, comme d'autant d'Eolipiles, de grands amas de vapeurs ou d'exhalaisons. Ces exhalaisons & ces vapeurs élancées violemment, chassent l'air selon la direction qu'elles ont reçûë en sortant de la terre ou des eaux. L'air chassé violemment communique son mouvement à l'air antérieur. De-là, ce courant sensible d'air, en quoi consiste le vent; de-là, ce flux, ce coulement successif d'air, qui semble imiter le mouvement des flots, & fait les bouffées.

En effet, quelquefois, lorsque le temps est serein & l'air tranquille, sur la Garonne proche de Bourdeaux, dans le Lac de Génève, & dans la mer, on voit des endroits boüillonner tout-à-coup, & dont les boüillonnemens sont suivis de vents impétueux, de furieuses tempêtes; & Fienus dit qu'un jour se promenant sur le bord de la mer, il vit sortir des eaux, un broüillard, comme une espéce de fumée, & que ce broüillard fut suivi d'une tourmente des plus terribles. Et qu'est-ce qui produit les Typhons, ces vents si redoutables dans les Mers des Indes? Les

vapeurs ? Ils ſont humides. De-là, les vents d'Occident, qui traverſent beaucoup de Mers, ſont ordinairement pluvieux & ennemis des beaux jours.

Les vents viennent-ils des Pays chauds ? Ils ſont d'ordinaire chauds, parce qu'ils apportent des vapeurs, & des exhalaiſons ou des particules d'air agitées de ce mouvement en tous ſens, qui fait la chaleur. De-là, les vents de Midi ſont ordinairement chauds. Le froid du rigoureux Hyver de 1709, parut être pluſieurs jours l'effet d'un vent de Sud : mais les Montagnes qui ſont au Sud de Paris, étoient alors couvertes de neige ; ce vent de Sud pouvoit n'être qu'un reflux d'un vent de Nord, qui avoit précédé (*a*).

Les vents viennent-ils des Pays froids ? Ils ſont d'ordinaire froids ; parce qu'ils apportent des particules, qui n'ont qu'un mouvement direct, ou qui portent beaucoup de ſels, de nitre, de glaçons, ce qui contribuë certainement à rendre les vents froids. En effet, mettez de petits glaçons à l'iſſuë d'un ſouflet ; il en ſort un vent plus

(*a*) Hiſtoire de l'Acad. 1709. p. 9.

froid. De-là, le vent de Nord eſt ordinairement froid.

Enfin, les vents ſont nuiſibles ou ſalutaires, ſelon que les corpuſcules, dont ils ſe chargent en divers endroits, ſont ſalutaires ou nuiſibles.

Voilà M. ma penſée ſur les Vents. ».

ARISTE. Mais pourquoi, quand un vent de Sud a ſouflé, n'eſt-il pas toujours immédiatement ſuivi d'un vent de Nord? L'air doit, ce ſemble, refluer, tout étant plein; le reſſort de l'air & l'équilibre ne le demandent-ils pas?

EUDOXE. L'air doit refluer, mais il peut le faire par-deſſous notre Hémiſphére, ou par la région ſupérieure de l'air, ou bien faiſant quelque circuit, & revenant par quelque endroit, qui lui laiſſe une eſpace plus libre pour s'étendre.

ARISTE. Croyez vous, Eudoxe, que les vents expliqués de la ſorte produiſent les courans de la Mer?

EUDOXE. Les courans de la Mer, qui ſont comme des eſpéces de fleuves au milieu de la Mer, dépendent, ce me ſemble, des fleuves ſoûterrains,

du fond de la Mer entre-coupé de Rochers, des Isles, & des Vents. Il y a des courans perpétuels; il y en a de réglés, ou qui, sans être perpétuels, se forment dans certains temps, en certains endroits. Il y en a de périodiques, ou qui portent les eaux tantôt d'un côté, tantôt d'un autre; il y en a de variables.

Les courans perpétuels viennent apparemment de quelques fleuves soûterrains, qui se jettent dans la Mer. Les autres courans procédent de ce que les eaux poussées par les vents, sont réfléchies par les isles, les terres, les rochers, ou plus resserrées en certains endroits, que dans d'autres, parcequ'il y a des Isles ou des rochers paralléles, qui retrécissent le passage des eaux, & les contraignent d'accélérer leur mouvement.

Les vents réglés produisent des courans périodiques; les vents variables, des courans variables.

ARISTE. Voici, ce semble, en peu de mots votre pensée sur les Vents.

1. Le vent en général est un transport sensible d'air d'un lieu dans un autre.

2. On compte trente-deux Vents, quatre Cardinaux, quatre Collatéraux, &c.

3. Les fermentations soûterraines, & la chaleur du Soleil, l'éruption des vapeurs & des exhalaisons, la raréfaction de l'air, la chûte des nuées sont l'origine des vents.

3. La différente direction des vents, vient de la situation différente des endroits d'où ils partent, ou qui les réfléchissent,

4. Les vents ont différentes qualités selon les corpuscules & l'agitation des corpuscules qu'ils emportent.

6. Le vent d'Orient, qui soufle constamment entre les tropiques, vient de la raréfaction excessive de l'air entre les tropiques; les vents alizés, de l'inégalité de raréfaction dans l'air sous les tropiques & l'équateur; la constance du vent d'Occident, en certaines contrées, de la réflexion des vents alizés, causée par les Montagnes de l'Amérique; les différentes moussons des Indes, de la situation différente de la terre de l'Asie, & du Soleil Les Ouragans, de la chûte violente de quelque nuée, ou des feux soûterrains.

7. Les fermentations irréguliéres produisent les vents variables.

Enfin des vents variables, dépendent les courans variables; des vents périodiques, les courans périodiques; des vents réglés, les courans réglés.

Ce sont apparemment de ces courans, qui, quelquefois arrêtent tout d'un coup les Navires malgré l'action du vent & des rames (*a*).

EUDOXE. je le croi : néanmoins, j'aime à voir Pline attribuer de pareils événemens à l'efficace de je ne sçai quel petit Poisson; & avec quelle éloquence ne le fait-il pas! » Rien de plus fort, » dit il, (*b*) que les coups de rames, » & l'impétuosité des vents; ajoûtez y » la violence du Flux, de la Tempête, » de toute une Mer emportée, comme » un torrent épouvantable : fixer tout-» à coup le mouvement d'un Vaisseau » sur ce torrent, & braver tous les ef-» forts des Hommes, la fureur de la

(*a*) *Testis assero*, dit le P. KirKer. *Experimento dedici, in freto Siculo*, dit le P. Schott, *Phys. cur. pars* 2. l. 10. p. 1108. 1114.

(*b*) Plin. l. 32. c. 1.

» Mer & des vents déchaînés ; ce n'est
» qu'un jeu pour un petit poisson ».
Mais, le petit poisson ne peut vaincre des efforts si violents que par un effort contraire ; & quand il auroit dans sa petitesse, une force extraordinaire, & aussi réelle, qu'elle est peu vrai-semblable, où trouveroit-il dans les eaux un point d'appui capable de tenir contre la force des rames, des courans, & des voiles enflés par le vent ? Si dans la Bataille d'Actium, le vaisseau d'Antoine se vit tout-à-coup immobile avec un vent favorable, il falloit s'en prendre plûtôt, ce semble, à l'obstacle de quelque courant passager causé peut-être par un vent sorti du fond de la Mer, qu'à je ne sçai quelle vertu secréte & imaginaire de la Remore.

ARISTE. Votre pensée, Eudoxe, entre aisément dans mon esprit ; & les nuées, que je vois emportées au gré des vents, redoublent l'empressement que j'ai, de sçavoir ce que vous avez écrit sur les Nuées, la Neige, la Pluye, la Grêle.



III. LETTRE.

Sur les Nuées, la Neige, la Pluye, la Grêle.

EUDOXE. ✻ M., dès que l'on ſçait ce qui regarde les Vapeurs, les Exhalaiſons, les Broüillards, & les Vents, il eſt aiſé de comprendre ce qui regarde les Nuées, la Neige, la Pluye, la Grêle.

Les Nuées ſont des amas de vapeurs & d'exhalaiſons ſuſpenduës dans la moyenne region de l'air; & dont l'épaiſſeur obſcurcit le Ciel. En effet, les nuées ne different guére des broüillards, qu'en ce qu'elles ſont plus legéres & plus élevées. Auſſi, ceux qui montent les Alpes & les Pyrénées ou les hautes Montagnes de Hongrie, quand ils arrivent aux nuées, ils s'imaginent entrer dans des eſpéces de broüillards.

Les nuées ſe forment par la rencontre des exhalaiſons & des vapeurs, par le froid, par l'action des vents. Les vapeurs & les exhalaiſons, qui viennent

à ſe toucher, s'accrochent dans le choc, perdent de leur mouvement, s'arrêtent les unes près des autres; le froid les condenſe dans l'Atmoſphére, comme il les condenſe ſur la ſurface intérieure du chapiteau d'un alambic; l'action des vents les réunit. Toutes ces cauſes concourent à produire ces maſſes étenduës ſur nos têtes, & qui fermant le paſſage aux rayons du Soleil dérobent le Ciel à nos yeux.

Ce qui fait monter les exhalaiſons & les vapeurs, comme la fermentation, la peſanteur de l'air, le ſoufle des vents, éléve les nuées. Les nuées ſont plus ou moins élevées, à raiſon de leur peſanteur, de la gravité de l'air, de la force & de la ſituation des vents., qui ſouflent de bas en haut. C'eſt pourquoi, pendant l'Eté les nuages ſont ordinairement plus éloignés de la Terre, parce que renfermant plus de parties ignées, ils ſont plus raréfiés & plus légers.

Mais qu'eſt-ce qui retient les nuées ſuſpenduës en l'air? La matiére ignée ou ſubtile, qui environne les exhalaiſons, & les vapeurs, ou qui s'y trouve renfermée, l'air, les vents qui vien-

nent de la Terre, l'étenduë même des nuées, tout y contribuë. La Matiére ignée ou ſubtile rend le volume de la nuée plus léger, & plus en état d'être ſoûtenu par le poids de l'air. Quoique le bois ſoit de lui-même plus peſant que l'eau ; cependant avec l'air qu'il renferme dans ſes pores, il fait un volume plus léger & que l'eau ſoutient. Ainſi, les exhalaiſons & les vapeurs ſont d'elles-mêmes, plus peſantes que l'air ; mais avec la Matiére déliée qui les accompagne, elles font un volume plus léger, & que l'air peut ſoûtenir dans la nuée. Les vents qui ſouflent de bas en haut, la ſoutiennent. L'étenduë de la nuée lui donne une grande ſurface, eu égard à ſa maſſe, & fait que l'air inférieur ne peut céder, ſans qu'un grand volume d'air céde au même temps. Ce grand volume d'air ne peut céder en même temps, ſans être forcé d'aller avec beaucoup de viteſſe gagner les extrémités de la nuée. Or, l'excès de peſanteur, qui peut ſe trouver dans la nuée, ne ſuffit pas pour communiquer à l'air inférieur cet excès de viteſſe. De-là, l'air inférieur réſiſte, & ſoûtient la nuée

par la même raison, que l'eau, qui ne soûtient point une boule d'Or, soûtient la même quantité d'Or étenduë en feüille très-mince. La résistance d'un corps répond à la vîtesse nécessaire pour céder.

Enfin, les nuées sont plus on moins obscures, à proportion qu'elles contiennent plus ou moins d'exhalaisons & de vapeurs; parce qu'alors la lumiére trouve plus ou moins de passages. L'eau de la Mer est plus dense que les nuages; néanmoins, les nuages sont plus opâques, ou moins transparents. Les nuages dérobent à nos yeux le Soleil, que l'on voit du fond de la Mer. C'est que dans la Mer, les passages de la lumiére sont plus droits, & plus libres; & que dans les nuages, ils sont plus tortueux, & plus interrompus. Les vapeurs dispersées rompent les rayons en mille maniéres; tant de réfractions affoiblissent les rayons, & les exhalaisons qui leur ferment les chemins, les empêchent, de venir fraper nos sens.

Selon les divers changemens que les nuages causent dans la lumiére, ils ont différentes couleurs; ils sont bleus,

ſent & entretiennent les Plantes.

Si la nuée n'eſt pas gelée, ou bien qu'elle ſe fonde par la chaleur de la Terre ou du Soleil, & diſtile en petites goutes, les petites goutes ſe réüniſſant dans leur chûte, deviennent ſenſibles, & les goutes ſenſibles font la pluye. La pluye conſiſte dans les goutes ſenſibles qui tombent de la Nuë. Plus elles tombent de haut, plus elles ſont groſſes ; parce que dans leur chûte elles ſe réüniſſent en plus grand nombre. Auſſi, d'ordinaire en Eté, les goutes ſont plus groſſes, qu'en Hyver. Aſſez ſouvent, les ſeuls mois de Juin, de Juillet, & d'Août, fourniſſent autant de pluye, que tous les autres mois enſemble (a), parceque les chaleurs de

(a) Hiſt. de l'Acad. 1696. p. 406.

Pour ſçavoir ce qui tombe de pluye, on expoſe à la pluye un vaiſſeau de Fer blanc, qui a quatre pieds de large, avec des rebords de ſix pouces de haut, un peu de pente, une petite ouverture, un tuyau qni conduit dans une cruche. La pluye paſſée, on meſure l'eau de la cruche avec un petit vaſe, où la hauteur de 32. lignes vaut une demie ligne ſur la ſurface du grand vaiſſeau de Fer blanc. L'eau tombée monte-t-elle à trente-deux lignes dans le petit

Juin

Juin, de Juillet, & d'Août, élevent beaucoup plus de vapeurs & d'exhalaisons.

Une des qualités de l'eau de pluye, c'eſt d'être bonne à boire. On juge de la bonté de l'eau par ſa légereté, par ſa tranſparence, par ſon inſipidité. La meilleur à boire, c'eſt ordinairement la plus légere, la plus tranſparente, la plus inſipide, parce que c'eſt la plus pure. Eſt-elle trouble, péſante ou ſavoureuſe ? C'eſt qu'elle n'eſt pas pure; qu'elle contient des corps étrangers, qui lui donnent du goût & du poids, & qui bouchent les paſſages de la lumiere; des ſels, des ſoufres, ou des parties métalliques, terreſtres, ſablonneuſes, capables d'altérer le ſang tôt ou tard, de le charger, de l'epaiſſir, de cauſer des obſtructions, des maladies, des concrétions, la pierre, la gravelle, &c.

Or, de toutes les eaux, la plus légere, la plus tranſparente, la plus inſipide, la plus pure, c'eſt l'eau de pluye. La pluye eſt compoſée de vapeurs éle-

vaſe? Il eſt tombé une demie ligne d'eau. L'on tient un mémoire de ce qui tombe chaque fois qu'il pleut. Hiſt. de l'Acad. 1700.

vées en l'air ; & les vapeurs qui s'élevent, sont les parties aqueuses les plus légéres, les plus déliées, les plus fluides, les moins mêlées de corpuscules étrangers & grossiers, capables de causer quelque saveur, quelque excès de pesanteur & d'opacité. De-là, le pain fait avec de l'eau de pluye en est plus léger.

Le commencement du Printemps est bon pour ramasser de l'eau de pluye. La chaleur n'est point encore assez forte pour élever & mêler avec les vapeurs des exhalaisons grossiéres & pernicieuses. On peut recevoir l'eau de pluye, dans de grands vaisseaux placés au milieu d'un jardin, & la conserver dans des vases de terre bien fermés, ensorte qu'elle ne puisse s'evaporer, ni être altérée par l'action de l'air & des corpuscules qu'il porte.

Après les eaux de pluye, les eaux de riviere sont les meilleures à boire. A quelque distance de leurs sources, elles sont plus légéres, plus pures. Un excès de pesanteur précipite enfin au fond de eau les parti cules minérales & les corpuscules grossiers.

Les eaux de fontaine qui ne sont que de sortir de terre, étant plus chargées de matiéres minérales, ne sont pas généralement si légéres, si pures, si saines dans l'usage ordinaire, que l'eau de Riviére & l'eau de pluye (*a*).

Voulez-vous des présages de pluye? Les Astres, les Animaux, & le Barométre en fourniront? Quand la lumiere de la Lune ou du Soleil est pâle; que les Etoiles étincellent; que les portes font plus de bruit qu'à l'ordinaire; que les Fourmis quittent leur travail, & se retirent, & que les Hirondelles volent proche de la Terre: quand les pierres suent; que la flamme s'éleve difficilement & comme en bondissant; que l'on

(*a*) Faites boüllir de l'eau de pluye. Laissez-la refroidir un jour exposée au grand air. Il en sortira plus d'air, que si elle n'avoit pas boüilli, selon l'expérience de M. Levvenoek (*). Il faut donc que l'air rentre dans l'eau, puisque la chaleur l'en fait sortir lorsqu'elle bout; & que l'air y rentre d'autant plus aisément que la chaleur, en le faisant sortir, a rendu les pores de l'eau plus grands.

(†) *Arcana Naturæ detecta*, p. 275. *Lugduni Batavorum*, 1712.

voit une iris au tour de la flamme d'une chandelle, que les chats se frottent la tête avec une pate, & le reste du corps avec la langue; que les Abeilles ne sortent point de leurs ruches; ou que le Barométre est bas: craignez la pluye; l'air est impregné de vapeurs & d'exhalaisons grossieres. En effet, les vapeurs & les exhalaisons grossieres répandent ordinairement une certaine pâleur sur le Soleil & sur la Lune, & rendent la lumiere des Etoiles plus étincelante, à force d'interrompre les rayons. Elles gonflent le bois, remplissent les interstices. De-là, les portes s'ouvrent plus difficilement, & font plus de bruit. Les Fourmis se retirent, parce que la moindre humidité leur rend les chemins presque impraticables. Les Hirondelles frisent la terre, pour saisir, apparemment, les petits Insectes, que l'humidité fait descendre. Les vapeurs humides venant à se réünir sur les pierres, y forment des goutes sensibles, & plus grossieres, plus difficiles à fendre que l'air, elles résistent tantôt plus, tantôt moins à l'élévation de la flamme, qui semble bondir. Les rayons,

qui partent de la flamme, produisent, en traversant les vapeurs, des espéces d'iris, quelquefois assez semblables à ces couronnes qui paroissent autour de la Lune dans un temps pluvieux. Les chats ne trouveroient-ils pas quelque plaisir à recueillir avec la langue, l'humidité qui s'arrête sur leur poil? Si les Abeilles sont oisives malgré leur activité naturelle, c'est qu'apparemment les vapeurs, qui commencent à descendre insensiblement jusques sur les fleurs, rendent plus difficile & le vol des Abeilles, & la recolte de la cire & du miel. Les Pronostics du Barométre ne sont-ils pas les plus sûrs (*a*)?

Enfin, lorsque la pluye ou la neige presque fonduë, rencontre dans l'Atmosphére, en tombant de fort haut, un vent bien froid, ou quelque endroit plein de sels, de nitre, de salpêtre, elle se glace; & c'est de la grêle. La grêle n'est qu'une espéce de pluye glacée. Dans sa chûte, elle peut grossir à force de rencontrer des vapeurs, qui s'attachent à elle, & se glacent en

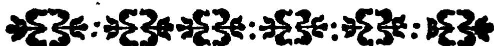
(*a*) 22. Entretien. p. 338. T. 1.

s'attachant (a). Mais, pourquoi tombe-t-il moins de grêle l'Hyver que l'Eté? C'eſt que l'Hyver les Nuées s'élevant moins haut ſur l'horiſon, la neige eſt tombée avant que de ſe fondre, ou la pluye, avant que d'être glacée. Je ſuis, &c. »

Voila ma penſée ſur les Météores aqueux; vous me direz la vôtre, Ariſte, dans un autre Entretien, ſur les Météores ignées.

(a) On dit dans l'Hiſtoire de l'Académie des Sciences 1703. p. 29. que le 17 May de la même année, il tomba dans le Perche une grêle, dont les moindres grains étoient gros comme des noix; les moyens comme des œufs de poules; les autres comme le poing, & peſants cinq quarterons.





IV. ENTRETIEN.

Sur le Tonnerre.

EUDOXE. JE ſuis impatient, Ariſte, de vous entendre parler du Tonnerre. C'eſt une matiere dont le nom ſeul répand la terreur; mais qui, tandis, que vous en parlerez en Philoſophe, n'aura que de l'agrément pour moi.

ARISTE. Dès qu'on ſçait', Eudoxe, ce que vous m'avez dit des fermentation, des exhalaiſons, des vents & des nuées; il eſt aiſé de parler du tonnerre en Philoſophe. Quelquefois, on diſtingue le Tonnerre de la Foudre, & l'on prend le Tonnerre pour le bruit ſeul. Quelquefois, on confond le Tonnerre & la Foudre; & tout le monde le fait, ce ſemble, quand on dit que le Tonnerre eſt tombé. Pour moi, je confonds la Foudre & le Tonnerre, & je diſtingue du Tonnerre & de la Foudre, l'Eclair & le bruit.

Cela ſuppoſé ; Qu'eſt-ce que le Tonnerre ? Le Tonnerre n'eſt qu'un mêlange d'exhalaiſons ſulfureuſes, bitumineuſes & ſalines, enflammées dans quelque nuage.

Car 1. le Tonnerre eſt une matiére inflammable, élevée imperceptiblement du ſein de la Terre dans une region ſupérieure, où quelque ſombre nuage l'envelope ; ce qui convient parfaitement à de pareilles exhalaiſons.

2. Le Tonnerre s'enflamme comme de lui-même. Le mêlange de ces exhalaiſons ne doit-il pas fermenter & s'enflammer de la ſorte ? Nous voyons dans les opérations Chymiques, un eſprit acide, avec une huile eſſentielle de plante Aromatique, *par exemple*, de l'eſprit de nitre avec de l'huile de girofle, deux liquides froids, s'enflammer tout d'un coup comme d'eux-mêmes.

3. Les Tonnerres ſont d'autant plus fréquents dans une contrée, que la Terre y fournit plus d'exhalaiſons de cette nature. Auſſi, le voiſinage du Mont-Etna & des autres Volcans entend il

tend-il plus ſouvent (*a*) le Tonnerre gronder ?

4. Dans les endroits, où le Tonnerre eſt tombé, l'ón ſent d'ordinaire une odeur de ſoufre & de bitume ; & la flamme du Tonnerre ſeroit-elle ſi violente, ſi elle ne contenoit des ſels volatils, nitreux, ſulfureux, vitrioliques, ou d'autres propres à s'élancer rapidement de tous côtés ?

Enfin, l'on conçoit toûjours le Tonnerre ou la Foudre, comme un feu renfermé dans un nuage, ou lancé dans les airs du ſein de la nuë.

Horace vouloit apparemment badiner en Philoſophe enjoüé, quand il ſembloit dire, que l'on avoit vû Jupiter la Foudre à la main, dans un Ciel calme & pur. Lucrece (*b*), plus ſérieux qu'Horace, ne fit ni gronder le Tonnerre, ni voler la Foudre dans un Ciel d'Azur.

Nec fit enim ſonitus cœli de parte ſerena.

Fulmina.... cœlo nulla ſereno.

(*a*) *Expertus id ſum in Siciliâ*, dit le P. Schott. Phyſ. cur par. 2. l. 11. p. 1226.

(*b*) Lucr. l. 6. v. 98. 246.

Quelquefois on voit des éclairs, on entend le Tonnerre dans un temps serein; mais la nuée qui porte le Tonnerre, est cachée sous l'horison. L'exhalaison qui ne seroit point resserrée dans un nuage, se dissiperoit dans l'inflammation, sans fracas, à peu près comme la poudre allumée dans un espace libre. Donc le Tonnerre est un mêlange d'exhalaisons sulfureuses, bitumineuses & salines, enflammées dans quelques nuages.

EUDOXE. Vous abregez furieusement le chemin que Pline faisoit faire à la foudre. Il la faisoit partir des Planettes les plus éloignées, tantôt de Mars, tantôt de Saturne; mais surtout de la Planette qu'on nomme Jupiter (a); & à l'entendre, c'étoit pour cela que les Peintres & les Poëtes peignoient Jupiter la Foudre à la main. Et vous la faites venir des nuages, qui descendent presque jusques sur nos têtes.

Hé bien, Ariste, voyons tranquillement, la Foudre se former dans les

(a) Pline. l. 2. Hist. nat. c. 20.

nuages sélon vos principes, s'allumer, produire les éclairs, & ce bruit effroyable qui les suit, s'élancer dans les airs, voltiger au gré des vents, fraper la cime des montagnes, fendre ou déraciner les Arbres, renverser les Edifices, fondre les Métaux, épargner les corps les plus tendres, détruire les plus solides, affecter, pour ainsi dire, d'éfleurer quelquefois sans blesser, &c. Je ne ferai qu'exposer à vos yeux la Foudre & les espéces de miracles, qu'elle opere dans la Nature : vous m'en dévoilerez les causes & les ressorts secrets.

D'abord dans le temps de la chaleur, la Foudre se forme dans la nuë.

ARISTE. La chaleur agitant les corps terrestres, les corps des animaux, les minéraux, en détache des exhalaisons sulfureuses, bitumineuses, nitreuses, vitrioliques, &c. Ces exhalaisons detachées par la chaleur, soulevées par le poids de l'air, & le soufle des vents, s'élevent dans une région plus froide, perdent de leur mouvement ; se réunissent, se con-

denſent dans un nuage, & c'eſt la matiére de la Foudre ou du Tonnerre. Auſſi, comme nous l'avons déja remarqué, dans les Pays chauds, & où le ſoufre, le bitume, le nitre, le ſalpêtre, & le vitriol, ſont en plus grande quantité, les Tonnerres ſont en bien plus grand nombre.

EUDOXE. Tout d'un coup la matiére du Tonnerre s'enflamme, comme d'elle même, dans une nuée froide.

ARISTE. Le choc des nuages l'allume, l'action des vents, la chaleur du Soleil, ou plutôt le mêlange des eſprits héterogenes. Rien qui prenne feu plus aiſément que le ſoufre, & le bitume qui brûle juſques dans l'eau. Ces corps huileux ſont pleins d'une matiére ſubtile & déliée, toûjours agitée rapidement. Encore quelques dégrés d'agitation : & toutes leurs particules ont ce mouvement en tous ſens, qui fait la flamme. Le choc des nuées, le ſoufle des vents, peut les ajoûter, ces dégrés d'agitation ; & pourquoi la chaleur du Soleil, directe ou réflechie, ne le pourroit-elle pas ? On ſçait qu'une chaleur médiocre en-

flamme la poudre fulminante (*a*). Il ne faut même qu'un certain mélange d'exhalaisons, pour causer une inflammation sans le secours d'un feu étranger; puisqu'un mélange d'Eau-forte citrine, avec une huile essentielle de Plante Aromatique, prend feu de lui-même. Et M. Lemery de l'Académie Royale des Sciences, ayant enfoüi dans la terre, environ cinquante livres, d'un mélange composé de parties égales de soufre & de Limaille de fer délayées dans l'eau; huit ou neuf heures après, la terre vomit des flammes (*b*).

EUDOXE. Au moment de l'inflammation, les éclairs jaillissent de la nuée.

ARISTE. L'inflammation subite & passagére de l'exhalaison, produit dans la matiére éthérée, qui l'environne, & qu'elle agite, des flammes soudaines & d'un instant, qui viennent fraper vivement les yeux; & ce sont des éclairs.

(*a*) Entretien 7. T. 2. p. 175.
(*b*) Hist. de l'Ac. 1700. p. 51. Mémoires pages 102. 103.

Eudoxe. Mais si c'est une exhalaison enflammée, qui produit les éclairs, il faut que la même exhalaison s'enflamme plusieurs fois, pour produire ce grand nombre d'éclairs, que nous voyons souvent sortir de la nuée. Or, la même exhalaison peut-elle s'enflammer plusieurs fois ? Un mélange de liqueurs une fois enflammé dans le Laboratoire de nos Chymistes, ne s'enflamme plus.

Ariste. Un mélange de liqueurs une fois enflammé dans nos opérations Chymiques, ne s'enflamme plus ; pourquoi ? Dès que les matiéres, dont il est composé, sont une fois enflammées, & par conséquent devenues très-rares & très légéres, l'air inférieur, plus pésant qu'elles, les presse, les éleve dans une région supérieure, où elles sont perdues pour nous. Mais les mêmes matiéres se sont elles élevées en exhalaisons du sein de la Terre, jusques à cette région supérieure ? Le froid les réunit ; & après cette réunion, elles ne demeurent suspendues, que par ce qu'elles sont soûtenues par le soufle des vents, ou parce qu'elles sont avec la

matière subtile de petits volumes aussi légers que l'air, ou bien parce qu'elles composent, toutes ensemble, un volume total, qui a quelqu'excès de surface à raison de sa masse. Elles peuvent donc se raréfier dans l'inflammation, comme l'a remarqué M. Homberg (a), & se trouver en équilibre avec l'air délié qui les environne. Cela supposé, pourquoi ne pourroient-elles pas s'enflammer à diverses reprises? Après l'inflammation, quoiqu'elles soient plus déliées, elles sont encore en équilibre avec l'air, ou elles nagent. Par conséquent, elles y peuvent demeurer, & s'y réunir. Le ressort de l'air comprimé dans l'inflammation, & qui se dilate, les rapproche; les vapeurs, dont elles sont envelopées, doivent contribuer à les retenir & à les réunir; leur agitation fait qu'elles se rencontrent. De là, les mêmes exhalaisons font de nouveaux mélanges; les nouveaux mélanges, de nouvelles inflammations, & les nouvelles inflammations, ces éclairs réitérés, qu'on voit sortir de la même nuë.

(a) Hist. de l'Acad. 1703. p. 2.

EUDOXE. Ces éclairs réitérés sont quelquefois, comme autant de traits de feu brisés.

ARISTE. Quand le feu du Tonnerre resserré dans la nuë bande avec une grande violence le ressort de l'air, qni l'environne; cet air devenu par là capable de lui résister, se dilate, le resserre à différentes reprises, le renvoye rapidement en arriére, plusieurs fois de suite, & ne laisse voir que des traits de feu brisés.

EUDOXE. Ces traits de feu nous annoncent un coup de Tonnerre.

ARISTE. Quand l'exhalaison est resserrée dans le nuage, l'inflammation, qui produit ces traits vifs, dilate avec violence l'air renfermé dans l'exhalaison, & dans le nuage. L'air dilaté bande l'air voisin; l'air bandé se débande communiquant de son mouvement alternatif à l'air répandu jusqu'à nous. De-là le tremblement de l'air, qui fait un bruit effroyable, que les échos des Vallées & des Montagnes prolongent & redoublent comme à l'envi.

L'action du soufre & du bitume en-

velopés de vapeurs fonduës par l'inflammation, comme le fer plongé dans l'eau, doit contribuer à la détonation. Quelques Phénomenes assez singuliers semblent confirmer ma pensée.

1. Au Quesnoy le 4 Janvier 1717 le temps étant fort couvert, on vit au milieu de la Place, dans un nuage qui paroissoit toucher les maisons, un Globe de feu, lequel alla se briser contre la Tour de l'Eglise avec l'éclat d'un coup de canon, & se répandit sur la Place comme une pluye de feu. (*a*).

2. Le 7 Janvier 1700. les Habitans de la Hague en basse Normandie virent dans l'air un Feu, qui avoit la figure d'un Arbre, & parut tomber & se perdre dans la Mer, avec un bruit, qui fit trembler deux gros Villages situés sur le bord de la Mer (*b*).

3. M. Lémery mêla trois onces d'esprit de vitriol avec douze onces d'eau. Quand le mêlange fut un peu échauffé, il répandit dans le vase, à plusieurs reprises, une once & demie de limaille de fer. Aussi-tôt il en

(*a*) Mém. de l'Acad. 1717. p. 8.
(*b*) Hist. de l'Acad. 1700. p. 10.

ſortit des exhalaiſons blanches, qui s'allumerent à la flamme d'une bougie; c'étoit des eſpéces d'éclairs avec détonation (*a*).

Enfin le bruit de la poudre fulminante échauffée, & qui n'eſt qu'un mêlange de ſoufre, de ſalpêtre, & de Sel de Tartre (*b*), imite & fait aſſez comprendre le bruit du Tonnerre.

EUDOXE. Cependant il tonne quelquefois ſans éclairs.

ARISTE. 1. Dans les Opérations Chymiques, qui ſe font dans les nuës, encore mieux que dans nos Laboratoires, il peut ſe faire des eſpéces de fermentations froides, comme dans les mêlanges de Vinaigre & de Corail; & ces eſpéces de fermentations ne laiſſent pas de faire du bruit ſans inflammation. 2. Une nuée fondue par la chaleur peut produire, en tombant ſur une autre & reſſerrant l'air ſurpris entre les deux, un bruit ſemblable à celui du Tonnerre, ſans qu'il s'allume d'exhalaiſons. 3. La baſe de

(*a*) Hiſt. de l'Acad. 1700. p. 52.
(*b*) 7. Entretien. Tom. 2. p. 175.

la nuée ne peut-elle pas être ſi épaiſſe, qu'elle amortiſſe l'effort de l'inflammation, & la dérobe à nos yeux?

EUDOXE. Tous les éclairs devroient être au moins ſuivis d'un coup de Tonnerre.

ARISTE. L'inflammation eſt quelquefois trop foible, pour agiter ſenſiblement l'air, parce que les ſoufres du mêlange enflammé ſont privés des ſels, qui ſont la principale cauſe du bruit. D'ailleurs comme la Poudre à Canon s'enflamme ſans bruit dans un eſpace libre, parce qu'alors ſes forces n'agiſſent pas au même temps, & ne ſont pas aſſez réunies pour faire un effet conſidérable; de même une exhalaiſon trop libre, ou qui n'eſt pas aſſez reſſerrée, s'allume ſons détonation. Le Tonnerre n'eſt qu'une eſpéce de Poudre à Canon enflammée.

EUDOXE. Mais quand le coup de Tonnerre éclate, pourquoi ſuit-il l'éclair, quoique le coup & l'éclair partent au même temps de la nuée.

ARISTE. C'eſt que la matiére éthereée qui porte la lumiére, porte plus vîte l'impreſſion, qu'elle a reçûe, que

l'air qui porte le ſon ; parce que la matiére éthérée eſt plus déliée, & ne ſe comprime point, au lieu que l'air eſt plus groſſier & ſe comprime.

EUDOXE. Le coup, qui ſuit l'éclair, eſt ordinairement ſuivi d'une ondée de pluye.

ARISTE. L'inflammation, qui cauſe le bruit, doit naturellement ébranler & fondre une partie du nuage, & la faire tomber en pluye.

EUDOXE. Quand la pluye eſt abondante, il ne tonne plus guére.

ARISTE. C'eſt que l'eau qui tombe ſur l'exhalaiſon, la noye, pour ainſi dire, ou l'emporte au moins en partie.

EUDOXE. Mais à ce moment, il s'agit, Ariſte, de lancer la Foudre, ou de la voir ſortir du nuage. Ne devroit-elle pas toûjours monter, recevant quelqu'excès de légéreté dans l'inflammation?

ARISTE. Le poids de l'exhalaiſon condenſée, & qui ne s'enflamme & ne ſe conſume que ſucceſſivement, l'excès de réſiſtance qu'elle trouve dans la partie ſupérieure du nuage, plus profonde,

& plus froide, un tourbillon de vapeurs fondues, qui l'environne, formé par l'inflammation ; tout cela donne à l'exhalaison une direction vers la Terre, & la précipite comme une espéce de fusée renversée.

EUDOXE. La voyez vous sortir de la nuë ? Vous croiriez voir divers feux lancez à la fois.

ARISTE. C'est que l'exhalaison sort par divers endroits, ou que la résistance de l'air la sépare.

EUDOXE. Quels longs traits de feu! touchent-ils en même temps la terre & la nuë?

ARISTE. La forte impression qu'un tourbillon de feu fait dans les yeux, quand il s'élance hors de la nue, subsiste encore quand il en est éloigné ; & le fait paroître où il n'est plus, comme l'impression d'un tison ardent, & rapidement agité, le fait voir où il n'est point, présentant aux yeux trompés une longue traînée de feu.

EUDOXE. Le feu du Tonnerre tourne dans sa chûte, & décrit une ligne brisée.

ARISTE. C'est que le centre de

gravité n'eſt point dans le cenrre de figure, & que les différentes parties de l'exhalaiſon enflammée, ne frapent point l'air avec des forces égales. Voilà ce qui la fait ſerpenter en quelque façon, comme les petits Petarts qu'on jette en l'air.

EUDOXE. Croyez vous que l'exhalaiſon parvienne toûjours juſqu'à la Terre ?

ARISTE. Quand elle eſt trop légére, qu'elle n'a point aſſez de matiére pour fournir de la nourriture à la flamme, ou qu'elle n'eſt point aſſez reſſerrée, elle doit ſe diſſiper dans l'Atmoſphére. D'ailleurs l'air le plus proche de la Terre, étant le plus groſſier, a le plus de force pour y réſiſter; & par conſéquent il peut arriver aſſez ſouvent, que l'exhalaiſon repouſſée remonte & ſe diſſipe ſans venir juſqu'à nous.

EUDOXE. Mais comment celle, qui vient juſqu'à nous plus vîte que le vent, peut-elle obéir au vent?

ARISTE. Un corps pouſſé par des impreſſions différentes, mais qui ne ſont point diamétralement oppoſées, obéit à chacune à proportion de ſa force. C'eſt

pourquoi, quand j'observe que le vent pourroit donner à la Foudre une direction vers mon Cabinet, je le ferme exactement. Ma constance Philosophique en est moins ébranlée; & je philosophe un peu plus tranquillement sur la nature & les effets du Tonnerre.

EUDOXE. La Foudre vient assez rarement fraper les hommes. Elle semble en vouloir & s'attacher à de plus grands objets; aux Arbres, à de grandes Tours, à la cime des Montagnes.

Feriunt summos Fulmina Montes (*).

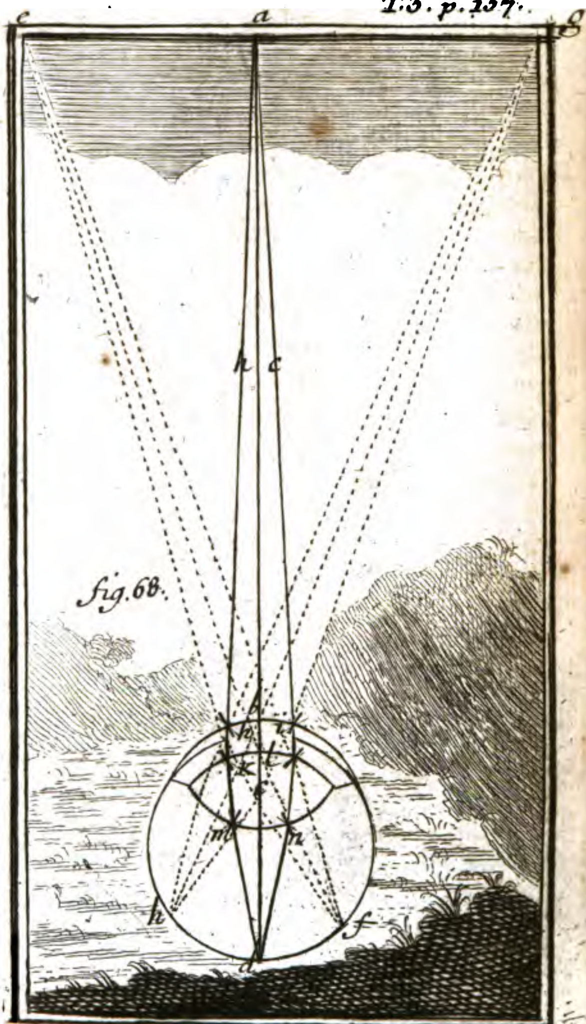
ARISTE. La Foudre ne fait que suivre en cela les loix de la Physique. Car 1. Les corps qui sont plus élevés, peuvent fendre la base de la nuée, ou forcer le vent, en retrécissant son canal, d'emporter la base de la nuée, & par là faciliter la chûte de l'exhalaison sur eux. 2. L'exhalaison les rencontre plûtôt dans sa chûte. 3. Telle exhalaison peut les atteindre, qui se dissiperoit faute de nourriture, avant que

(*) Horace Od. liv. 2. Od, 10. v 11.

d'arriver jusqu'à nous. 4. L'exhalaison pourroit-elle nous atteindre? Quelquefois un vent reflechi, qui la fait voler au-dessus de nos têtes, la porte sur la cime d'un Arbre, d'une Tour, d'une Montagne.

EUDOXE. Mais, Ariste, les Arbres fendus ou déracinés, les Clochers découverts, les Edifices renversés sont-ce-là les effets d'une exhalaison?

ARISTE. Le froid fend les arbres; une exhalaison enflammée ne sçauroit-elle les dilater jusqu'à les fendre; surtout quand elle est emportée dans un tourbillon de vent, qui seul les fend, les brise ou les déracine quelquefois, agissant contre les branches, comme contre autant de leviers opposés, tordant & faisant tourner en rond la tige de l'arbre? Un vent impétueux découvre les Clochers; une exhalaison grossiére & plus rapide que le vent, peut donc le faire. Enfin, une exhalaison qui vient avec une vîtesse presque infinie donner obliquement, ou horisontalement, contre une muraille, qu'elle calcine, s'insinuant dans les interstices des moilons, où elle agit comme la


e
a
g
h
c
fig.68.
b
h
i
k
l
e
m
n
h
f
d

me la poudre dans une mine, peut en détacher des pierres d'autant plus aiſément, qu'elle n'a point alors leur peſenteur à vaincre. L'efficace d'un corps en mouvement répond à la vîteſſe; & quelques pierres d'enbas emportées, la muraille tombe, & l'édifice eſt renverſé. Si l'exhalaiſon ſe trouve renfermée avec ſon tourbillon d'eau ou de vapeurs, entre les murailles d'un édifice à peu près comme de la poudre à canon allumée dans un mortier, ou dans une mine, les murailles pouſſées violemment d'un côté, par l'effort de l'exhalaiſon, ſans être également ſoûtenues de l'autre, ſuivent l'impreſſion de la plus grande force, crévent, tombent, ſe diſſipent, comme il arrive dans une mine.

M. Deſlandes, habile Phyſicien, & que la curioſité porta dans un Village dont l'Egliſe avoit été entiérement brûlée par le Tonnerre, dit que dans ce Village, ſitué près de Breſt, on avoit vû trois globes de feu, de trois pieds & demi de diamétre chacun, & qu'ils s'étoient réunis; que ce gros tourbillon de flamme étoit venu rapidement

percer l'Eglise à deux pieds au-dessus du rez-de-chaussée ; qu'il avoit tué dans l'instant deux personnes, de quatre qui sonnoient, & fait sauter le toit de l'Eglise, comme auroit fait une mine ; en sorte que les pierres étoient répanduës confusément à l'entour ; quelques-unes transportées à vingt-six toises, d'autres enfoncées en terre de plus de deux pieds (a).

EUDOXE. Après cela, je doute que vous soyez d'humeur à croire, comme les Anciens, que le Laurier ait une vertu secrete, qui le rende inaccessible à la Foudre ; & la précaution que l'on dit (b) que Tibére prenoit de se mettre une Couronne de Laurier sur la tête, dès qu'il entendoit le Tonnerre, étoit apparemment aussi vaine, que celle qu'on fait prendre à Auguste, d'avoir toûjours des peaux de Veau-Marin prêtes, pour être en état de braver la Foudre. Vous seriez plus en sûreté dans une cave bien voûtée & bien fermée. Une bon-

(a) Hist. de l'Acad. 1719. p. 22.

(b) Ant. le Grand. *Hist Natura.* Journal des Sçav. 1679. Avril. p. 92.

ne voûte, l'air qui n'auroit point d'issuë pour sortir, seroient capables d'arrêter ou de détourner l'exhalaison la plus violente, qui ne trouveroit nul accès pour pénétrer jusqu'à vous.

Pour moi, je ne suis plus surpris, si le Tonnerre, quand il tombe dans un lieu fermé, comme une Chambre ou une Eglise, fond les métaux, brise l'acier, & produit tout à la fois quantité d'effets divers.

ARISTE. La flamme d'une lampe d'Emailleur, étant poussée comme un petit dard, par le vent d'un soufflet, fond très vîte le verre & les métaux. Est il surprenant que le feu du Tonnerre, beaucoup plus rapide, fonde les métaux en un clin d'œil ? La flamme du soufre les pénétre d'abord; un morceau de soufre mis contre de l'Acier rougi au feu, le réduit en poudre. La variété des effets produits au même temps, vient apparemment de ce que l'exhalaison, qui n'est pas d'une consistance bien forte, se divise par la rencontre d'un corps dur, en plusieurs parties enflammées. Aussi, l'on a vû quelquefois trois ou quatres petites

flammes séparées, voltiger dans une chambre (a).

EUDOXE. Je serois plus étonné si le Tonnerre alloit dissiper votre argent dans votre bourse, votre épée dans le foureau, sans nuire au foureau, ni à la bourse, & que vous en fussiez quitte pour quelques pistoles & quelqu'allarme; ou qu'il allât boire le vin dans le tonneau, sans le percer, ni l'endommager (b).

ARISTE. De pareils faits sont les jeux du tonnerre, ou plutôt de l'imagination. Après tout, peut-être ne sont-ils pas impossibles au point qu'ils peuvent le paroître. Que dis-je? Muiet n'assûre-t-il pas (c) que le Tonnerre a fondu dans la chambre d'un

(a) Mariotte de la Percussion des Corps p. 224.

(b) *Curat item ut vasis integris, vina repentè diffugiant.* Lucrece. l. 6. v. 229.

(c) *Mihi hoc contigit, ut... Fulmen in Palatium decidens, ad mea usque cubicula pervenerit. Ibi Gladii, qui ad lectum unius è famulis meis pendebat, mucronem ipsum ita colliquefecit ut in globulum converterit, vaginâ prorsus illæsâ.* In notis ad cap. 31. l. 2. natural. quæst. Senecæ.

de ses domestiques, voisine de la sienne, une épée, sans endommager le foureau? Nous voyons des sels épargner les corps les plus tendres, tandis qu'ils dissolvent les plus durs. L'esprit de nitre ne dissout ni le bois ni la cire, & va changer le fer en une espece de liqueur. D'un mêlange de chaux, de vinaigre, de sel commun, de nitre & de souffre, on exprime un sel qui pénétre le fer, sans y causer une altération sensible *(a)*.

On tire d'une matiere bitumineuse, un sel, qui traverse imperceptiblement les pores d'une lame d'argent *(b)*. Le dissolvant, qui trouve des passages libres au travers d'un corps, ne l'altére point. Peut-il le traverser, mais difficilement? Il pénétre avec effort, agite, secouë, dissipe les particules qui s'opposent à son passage. Une exhalaison legere & subtile ne peut-elle pas agir de même dans la bourse & l'argent dans l'épée & le foureau? Ne peut elle pas pénétrer le tonneau sans l'endom-

(a) Mém. de l'Acad. 1713. p. 308.
(b) *Ibid.* p. 310.

mager, comme la liqueur bitumineuſe pénétre l'argent? Le vin échauffé ne peut-il pas s'exhaler imperceptiblement comme le vin nouveau?

EUDOXE. Vous me croirez apparemment, Ariſte, ſi je vous dis que le Tonnerre coula un jour entre la chemiſe & la peau d'un jeune homme de ma connoiſſance, & qu'il ne lui fit qu'une trace ſur le dos, ſans le bleſſer? Evénement ſingulier; qui n'eſt pas néanmoins le premier de cette eſpéce (*a*).

ARISTE. Puiſque la flamme de l'eſprit de vin coule ſur le linge & la main ſans brûler, ni la main, ni le linge; une exhalaiſon enflammée, & preſque uſée, ne peut-elle pas être ſi foible, qu'elle coule entre la chemiſe & la peau, ſans les brûler? Une autre expérience peut ſervir à confirmer ma penſée. L'expérience demande une chambre petite, obſcure, & bien fermée (*b*).

(*a*) Le P. Schott. dit qu'il a connu un homme à qui la même choſe étoit arrivée. Phyſ. cur. par. 2. l. 11. p. 1236.

(*b*) Le P. Schott. Mag. Univ. part. 4. l. 2. p. 125. Ozan. Recr. Math. T. 3. Ed. nouv. page 102.

Mêlez de l'esprit-de-vin avec du camphre dans un bassin. L'esprit-de-vin pourroit suffire. Faites boüillir le mêlange. Il se dissipera; ce ne sera plus qu'une exhalaison répanduë dans toute la petite chambre. Quand il sera dissipé, qu'il aura disparu; si quelqu'un ouvre la porte, tenant à la main une bougie allumée, l'exhalaison déliée s'allumera tout-à coup; ce sera une éclair qui brillera de toutes parts à vos yeux, une flamme très-légére, incapable d'offenser l'organe le plus tendre.

EUDOXE. Vous ne voulez point, Ariste, que la Foudre soit un quarreau?

ARISTE. Une Pierre, un quarreau ne tuë point sans contusion, comme la Foudre, dont le soufre bouche quelquefois les conduits de la respiration, & suffoque sans aucune trace sensible de blessure. (*a*) Monsieur du Verney fit l'ouverture du corps d'un jeune homme qui avoit été frappé de la Foudre sur la Seine. Ceux qui étoient sur le bateau, crurent d'abord qu'il dor-

(*a*) Hist. Acad. 1693. l. 4. s. 2. c. 1.

moit ; on l'ouvrit deux heures après. Toutes les parties étoient saines, à la réserve du poumon que l'on trouva tout flétri.

EUDOXE. Quoique le Tonnerre ne soit qu'une exhalaison, il est toûjours redoutable. Le moyen de le détourner ? J'aperçois un sombre nuage ; & j'entends un vrai Tonnerre gronder.

ARISTE. Le son des Cloches & le bruit du canon agitant l'air, repousse ou détourne la nuée qui s'avance, & détournant la nuée, écarte la Foudre que la nuée porte.

EUDOXE. Cependant le bruit semble attirer quelquefois la Foudre. Car, en Basse-Bretagne, la nuit du 14 au 15 Avril 1718 dans l'espace de Côte, qui s'étend depuis Landernau jusqu'à Saint paul de Leon, la Foudre tomba sur 24 Eglises, où l'on sonnoit. Les Eglises voisines où l'on ne sonnoit pas, furent épargnées (*a*).

ARISTE. Le bruit semble attirer la Foudre : mais c'est quand il se fait sous la nuée ; parcequ'alors l'air forte-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1719. p. 21

ment

ment agité, divise, agite, affoiblit la base de la nuée; & par là facilite l'inflammation & l'irruption du Tonnerre, qui s'élançant par l'endroit le plus foible, tombe verticalement, ou presque verticalement sur le lieu d'où part le bruit. Aussi, les Sonneurs tardifs & indiscrets sont-ils assez souvent frappés du Tonnerre : Malheur, qu'ils préviendroient s'ils étoient aussi Physiciens, qu'ils sont zélés pour le bien public.

EUDOXE. Par conséquent, il est important de sçavoir, au moins à peu près, à quelle distance est la Foudre; mais le moyen de le connoître facilement?

ARISTE. C'est de remarquer combien de fois le pous bat entre l'éclair & le bruit. Bat-il six fois? La Foudre est à 6000 pas, environ: Cinq fois? à 5000: Quatre fois? à 4000 : Trois fois? à 3000, &c. Car, le son, qui vient successivement, & de l'endroit où est le Tonnerre, part au même temps que l'éclair; & selon les expériences de l'Académie Royale des Sciences, il fait environ 1000 pas pendant un battement de pous, ou dans une seconde. C'est pour-

quoi, le bruit suit-il immédiatement l'éclair? Le Tonnerre est proche. Le Philosophe même craint, s'il est susceptible de crainte. Le danger est pressant; ou plûtôt il est passé: car, la chûte de la Foudre est aussi prompte que l'éclair. Qui craint le Tonnerre dit Sénéque, n'a rien à craindre.

Nemo unquam fulmen timuit, nisi qui effugit (*).

EUDOXE. Cela me rassûre, Ariste. Avant que le Tonnerre que nous venons d'entendre, doive intimider des Philosophes, vous m'auriez dévelopé votre pensée sur les autres Feux, qu'on remarque dans l'Atmosphére. Mais allons souper ensemble. Nous parlerons des nouvelles du temps. Puis, nous irons prendre le frais, & nous nous réjouirons philosophiquement, en parlant d'Etoiles tombées, de Feux-Folets, de Colonnes de Feux, de cette Lumiére Boréale, qui paroît si souvent depuis quelques années, & d'ordinaire cinq ou six heures, au moins avant le Soleil.

(*) *Quæst. Natural. l. 2. c. 59.*



V. ENTRETIEN.

Sur les Etoiles tombées, les Feux-Folets & la Lumiére Septentrionale.

EUDOXE. ENfin plus de Tonnerre ni de nuage : quel charme ! Avouez-le, Ariſte, qu'il n'eſt point, pour un Phyſicien, de ſpectacle plus touchant, qu'un Ciel tout brillant d'Etoiles. N'avez vous pas regret, à ce moment, d'en voir tomber une, laiſſant après elle une longue traînée de feu ? Voilà juſtement ce que nous avoit annoncé Virgile:

Sæpè etiam Stellas, Cælo impendente, videbis
Præcipites Cælo labi, noctiſque per umbram
Flammarum longos à tergo albeſcere tractus. (*)

(*) *Georg. l.* 1. *v.* 365.

ARISTE. Le Ciel n'en brillera pas moins. Cette eſpéce d'Etoile n'eſt qu'une exhalaiſon légere, & preſque toute ſulfureuſe, qui s'enflamme dans un air libre, à peu-près comme le Tonnerre dans un nuage, par le ſouffle des vents, ou par l'action de la matiére ſubtile & d'un acide dans du ſoufre. La partie ſupérieure de l'exhalaiſon, s'allume d'abord, parce qu'étant plus légére, puiſqu'elle eſt plus élevée, elle eſt auſſi plus inflammable. L'inflammation ſe communique à la partie inférieure de l'exhalaiſon, comme dans une traînée de Poudre. De-là, cette eſpéce d'Etoile ſemble tomber. Et parceque la communication ſe fait ſi rapidement, que l'inflammation eſt dans la baſe de l'exhalaiſon, lorſque l'impreſſion, qu'elle a faite dans les yeux, ſubſiſte encore, nous croyons voir une longue traînée de feu, qui n'eſt proprement que dans notre eſprit.

EUDOXE. Ces Feux qui ſe repoſent, ou qui coulent doucement ſur les cheveux des enfans, & dont parle encore Virgile:

Ecce levis summo de vertice visus Iüli
Fundere lumen apex, tactuque innoxia molli
Lambere flamma comas, & circum tempora pasci; (*)

Ces flammes qu'on a vû si souvent dans les Cimetiéres sortir des cendres des morts, & causer tant de vaines frayeurs; les Feux-Folets, qui se joüent sur la surface de la Terre, & qui paroissent fuir ceux qui ne les craignent pas, & poursuivre ceux qui les craignent; le feu Saint Elme, qui s'attache aux Mâts, & aux Antennes des Vaisseaux après quelque tempête; ces Feux plus élevés dans l'Atmosphére, & qu'on appelle Colonnes, Pyramides, Lumiére Horisontale, ou bien Aurore Boréale, &c; ce sont donc autant d'exhalaisons allumées, à peu-près comme l'Etoile qui vient de tomber.

ARISTE. Nous en sommes, je pense, également convaincus.

(*) Virgile, Eneïde. L. 2. v. 682.

M. Bernier dit (a) qu'une nuit, dans une chaleur étouffante, entre les Isles du Gange, il vit dans des Bocages tout brillants de Vers-Luisans, des Feux qui s'élevoient à tout moment, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre; qu'il en parut deux extraordinaires, dont l'un étoit comme un gros Globe de Feu, & le second comme un arbre enflammé. Qu'étoit ce que ces Feux, sinon des exhalaisons?

Une exhalaison légére, & sortie de la substance de l'homme, peut s'arrêter sur sa tête, & briller sans brûler, à peu près comme un Ver-Luisant.

Les Feux-Folets sont des exhalaisons qui viennent des Cimetiéres & des autres endroits sulfureux, où il se fait quelque fermentation.

En effet, rien de plus commun que ces Feux dans la Zône Torride. Vous diriez qu'ils joüent, quand ils voltigent au gré de l'air agité. S'ils vous fuient, quand vous avancez, c'est que vous poussez en avant l'air qui les emporte. S'ils paroissent vous poursuivre, quand vous les fuiez; c'est que l'air qui

(a) T. 5. P. 155

les emporte, saisit le lieu que vous quittez à chaque instant.

La Montagne de Firenzola dans l'Apennin, donne sans fente & sans ouverture, une flamme durable, qui se conserve dans la même activité, sans s'altérer (*a*). La Terre d'où sort la flamme a un goût d'huile. Apparemment cette espéce d'huile, qui transpire, s'allume au grand air, à peu-près comme la Poudre ardente (*b*).

Le Feu S. Elme n'est qu'une exhalaison visqueuse, allumée sur la Mer par le Choc & l'agitation des Sels.

Une exhalaison plus étenduë, plus élevée, & allumée dans l'Atmosphére, mais dans un air libre, est-elle Cylindrique *C'est une Colonne*. Est-elle terminée en pointe, angulaire, ayant la base large, en forme de Pyramide? c'est une *Pyramide*. Un assemblage de Colonnes & de Pyramides enflammées dans une nuée lumineuse & transparente, qu'on observe assez souvent vers le Nord; c'est ce qu'on appelle maintenant Lumiére Horisontale, ou

(*a*) Mém. de Trev. Nov. 1731. p. 1937.
(*b*) Entretien 7. T. 3. p. 130.

Lumiére Septentrionale, & qu'on nommoit autrefois *l'Aurore Boréale*, à cause de sa ressemblance avec l'Aurore pour la clarté. Le nom d'Aurore n'étoit-il pas assez beau? Mais que pensez-vous Eudoxe, de la lumiére Septentrionale?

EUDOXE. Vous pouvez le voir, Ariste, dans une lettre que j'ai écrite, & dont je garde une Copie. Elle est un peu longue.

ARISTE. Je la trouverai trop courte......



Lettre ſur le Phénomene, du 19. Octobre 1729.

MONSIEUR,

» A l'occaſion du Phénomene, dont Paris, excepté les Philoſophes, fut étonné, le 19 de ce mois, & que la Gazette de France appelle, avec raiſon, une Lumiére Septentrionale: vous me demandez ma penſée ſur ce que l'on nomme Lumiére Septentrionale.

C'eſt une eſpéce de nuée rare, tranſparente & lumineuſe, qui paroît de temps en temps, ſur l'Horiſon, la nuit du côté du Nord. On l'appelloit autrefois l'Aurore Boréale, à cauſe de ſa reſſemblance avec l'Aurore, pour ſa clarté.

Maintenant, c'eſt tantôt une Lumiére Horiſontale, tantôt une Lumiére Septentrionale. Elle a perdu le beau

nom d'Aurore, apparemment parce qu'elle prévient assez ordinairement de cinq ou six heures, au moins, l'Aurore même.

Quoiqu'il en soit, on a remarqué cette Lumiére en divers siécles; mais sur-tout de nos jours. On l'a observée en 584, & les trois années suivantes (a), en 992 (b), 993, 1621, 1707 & ce Météore a paru assez fréquemment toutes les années consécutives, depuis 1716 jusqu'en 1726. (c), on a vû la même espéce de Météore; mais avec quelque différence dans les apparitions. En 992, la nuit de Noël, vous eussiez pris la nuit même pour le jour. En 993 la nuit de S. Etienne, c'étoit une espéce d'Aurore. En 1621, le 21 Septembre M. Gassendi, étant proche d'Aix en Provence, vit du côté du Nord, une nuée lumineuse, qui occupoit 60 degrés de l'Horison, entre le Levant &

(a) Grég. de Tours. Hist. de l'Acad. 1721. Journ. des Sçav. 1724. p. 568.

(b) Calvisius. Receuil d'Observations, par Mrs. de l'Acad. des Sciences.

(c) Hist. de l Acad. 1716. p. 6. 1717 p. 3. 1718. p. 1. 1719 p 1. 1720. p. 4. 1722. Mémoires p. 1. 1726. p. 3.

le Couchant (*a*). Elle étoit élevée en forme d'Arc, jusqu'à la hauteur de plus de 40 degrés, & lançoit des Pyramides, & des Colonnes blanches & rouges. En 1707, le 6 Mars, c'étoient des espéces d'Arc-en-Ciels, d'où sortoient des rayons lumineux, dirigés vers le Zénith. Mais le 6 Mars 1715, à sept heures un quart du soir, c'étoit sur l'Angleterre un Pavillon de rayons (*b*), étendu dans le Ciel de tous côtés, à 40 degrés de l'Horison vers le Midi, à 10 ou 12 environ vers le Nord. Le Pavillon céleste dura deux minutes, offrant aux yeux des colonnes d'un rouge très vif; des couleurs différentes, plus éclatantes que celles du plus brillant Arc-en-Ciel. Ce fut ensuite un tremoussement dans les colonnes; &, à entendre l'Astronome qui observa le Phénoméne, vous eussiez dit que tout le Ciel étoit en convulsion. Phénomenes ordinaires en Groenland, en Norvége & en Islande, & presque con-

(*a*) Abrégé de Gassendi, tom. 5. p. 245.

(*b*) 31. Volume des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres. Mém. littéraires de la grande Bretagne. T. 12. p. 320.

tinuels dans les Pays voisins du Pole (a). En 1716, le 15 Mars, on aperçut vers le Nord-Est, une Lumiére, dont la base étoit crenelée, & la partie supérieure terminée en forme de lance; de couleur de feu; distinguée par plusieurs canelures blanches, dans toute sa longueur. Le 17 du même mois, à Londres, on voyoit, du côté du Nord-Est, une espéce de Goufre de lumiére rougeâtre, qui dardoit de temps en temps ses rayons comme des fusées allumées. Ces fusées se répandoient, & formoient dans l'air des ondes d'une fumée claire, mais si transparente, qu'on voyoit les étoiles à travers, & si brillantes, qu'on distinguoit les Maisons. Monsieur Maraldi, qui depuis 1716, observe exactement ces Phénomenes, a vû plusieurs fois une grande Lumiére Horisontale, blanchâtre comme un Crépuscule transparent, & qui laissoit voir les étoiles. Mais au mois d'Avril de 1716, les colonnes s'élevoient, dit-il, comme des fusées;

(a) Gassendi, tome 2. pag. 100. Recueil d'Observations, par Messieurs de l'Académie des Sciences.

& l'on auroit cru que c'étoit autant de jets de lumiére. Le Ciel donna fréquemment de ces ſpectacles à Dublin pendant l'Hyver de 1719, (*a*). Le 12 Janvier, la nuit même offrit aux yeux les couleurs de l'Arc-en-Ciel. Le 30 de Mars 1719, on vit une colonne de feu élevée de 20 degrés ſur l'Horiſon, entre le Nord-nord-oüeſt, & l'Oüeſt, paralléle à l'Horiſon, dans une étenduë de 25 ou 30 degrés. Elle effaçoit la lumiére de la Lune, quoique la Lune fût dans ſon huitieme, & fort nette. On fut frapé de ce Phénomene, & il s'éleva un cri d'admiration dans tout Paris. Le 11 Février 1720, M. Maraldi vit encore des colonnes de lumiére qui avoient quelque choſe de plus frapant.

Je doute après tout, M., qu'avant le Phénomene du 19 de ce mois, on eût rien obſervé de plus merveilleux vers le Nord, que ce que je vis à la Fléche en Anjou le 1 Mars 1721. A ſept heures trois quarts du ſoir, j'aperçûs du

(*a*) 31. Vol. des Tranſactions Philoſophiques de la Société Royale de Londres. Mém. Litt. de la G. Bretagne, T. 11. p. 25.

côté du Nord une nuée transparente qui s'étendoit environ depuis le Nord-est, jusqu'au Nord-oüest, & paroissoit élevée depuis l'Horison Septentrional, presque jusques au Pôle. C'étoit comme une Ellipse dont le petit diamétre répondoit, à peu-près, au Méridien de la Fléche. La nuée me parut extraordinaire. Un peu après huit heures, je vis naître tout d'un coup du côté de l'Orient; cinq colonnes lumineuses. Trois se dissipérent bien-tôt; les deux autres, qui étoient fort longues & perpendiculaires à l'horison passérent vers l'Occident, s'arrêtant quelquefois, quelquefois reculant; puis, continuant vers l'Occident, coulant toûjours sur l'arc Méridional de la nuée. Il se formoit de temps en temps de ces sortes de colonnes en divers endroits. Le Ciel étoit fort serein. A huit heures & demie, une partie de la nuée lumineuse se divisa en différents petits nuages, portés vers le Sud. Mais un peu avant neuf heures, ils se réunirent à la grande nuée; & dans cette réunion, je vis une grande quantité de colonnes fort brillantes. A 9 heures, la nuée s'enflamma depuis le

bord Oriental jusques à la partie Occidentale ; ensorte que je voyois un nombre prodigieux de Rayons, de Cônes, de Pyramides, & de Colonnes de feu, qui s'élançoient de tous côtés. Plusieurs de ces colonnes sembloient jaillir sur ma tête. La flamme en étoit fort douce, blanche, mêlée de bleu. A mesure que ces feux sortoient du sein de la nuée, sur-tout du côté Méridional, il s'y faisoit des échancrures, de sorte qu'en assez peu de temps, le côté Méridional parut rongé jusqu'au centre. La matiére inflammable, qui venoit du côté de l'Orient, remplit ce vuide ; & le même jeu recommença vers les dix heures. On voyoit la matiére du Phénomene s'élever sans cesse sur l'Horison vers le Nord-est, toûjours du même endroit. Elle sembloit quelquefois se répandre par ondulations ; & de temps en temps, des vagues apparentes, venant donner dans de certaines parties obscures de la nuée, s'enflammoient aussitôt. A dix heures & un quart, le centre de la nuée parut dissipé par l'inflammation, presque jusques à l'Horison Septentrional. Après cela, je ne vis

plus rien de remarquable. Ce Phénomene attira l'attention de tout le Pays.

Le Phénomene, qui parut derniérement a quelque chose de plus étonnant encore, du moins pour son étenduë. A sept heures un quart, ou environ, du soir, on vit au Nord de Paris, deux espéces d'Arcs lumineux, l'un au-dessus de l'autre, qui s'étendoient de l'Ouest jusques au-delà du Nord-est, ou de l'Occident, vers l'Orient d'Eté. Le plus grand de ces Arcs étoit élevé sur l'Horison de 25 degrés, à peu près, & laissoit échaper de temps en temps des colonnes déliées d'une lumiére fort blanche. Mais vers les huit heures, il sortit tout-à coup des deux Arcs lumineux, une si prodigieuse quantité de rayons, de colonnes & de globes de feu, que le Ciel en fut presque tout couvert, excepté la hauteur d'environ 30 degrés, vers le Midi. La lumiére fit vers le Zénith une espéce de couronne & de dôme. Du côté de l'Occident, on vit un nuage d'un rouge fort éclatant. On en vit un, à peu près semblable, vers l'Orient, mais moins rouge. Le Ciel prenoit successivement

vement différentes couleurs, qui se répandoient sur les nuages. Le Phénomene dura jusqu'à dix heures dans son éclat, avec quelques changemens, néanmoins, tantôt plus foible, tantôt plus lumineux. Ensuite, il se ranima de temps en temps; & l'on assûre (*a*) que l'Aurore Boreale paroissoit encore vers le Septentrion, quand la véritable Aurore se montroit à l'Orient.

Le Phénomene (*b*) répandit l'effroi. Pour vous, Monsieur, je ne crois pas que vous soyez d'humeur à prendre ces feux célestes pour des Combats livrés dans l'air, ou des Pronostics de quelque événement fatal. La nouvelle Physique a anéanti la plûpart de ces Combats & de ces Pronostics. Les Feux que les climats froids du Nord nous envoyent de temps en temps, ne sont que des exhalaisons enflammées au-dessus des nuages ordinaires, mais néanmoins dans l'Atmosphére. Ces Feux, dis je, sont élevés au-dessus des nuages ordinaires, puisque ces nuages les viennent quelquefois dérober à nos yeux. Ce-

(*a*) Mém. de l'Acad. 1726. p. 207.

(*b*) Observé en divers endroits; à l'Observ. par M. Godin.

pendant, ils ſont dans l'Atmoſphére. En effet, ils ne participent point au mouvement réglé des Aſtres de l'Orient vers l'Occident, comme l'a remarqué M. Maraldi. Ce ne ſont pas des exhalaiſons enflammées ; car on les voit monter ſur l'horiſon, & s'enflammer à meſure qu'elles montent, lorſque la Lune & le Soleil ſont depuis longtemps ſous l'horiſon. Mais, pourquoi la nuée lumineuſe paroît-elle échancrée ou rongée, à proportion que les rayons, les Pyramides, les colonnes, ou les globes de feu jailliſſent de ſon ſein? C'eſt ſans doute, parce que l'exhalaiſon atténuée & diſſipée par la raréfaction, qui ſe fait dans l'inflammation, devient inſenſible.

Ces ſortes d'exhalaiſons ſont apparemment des exhalaiſons ſulfureuſes, bitumineuſes, & nitreuſes. Il n'eſt plus permis de douter, que de telles exhalaiſons ne puiſſent s'enflammer, comme d'elles-mêmes, ſans le ſecours d'un feu étranger. Rien qui s'allume plus aiſément que le ſoufre & le bitume. Ces matiéres huileuſes ont mille petites cellules pleines d'un air, dont

le ressort est toûjours bandé, & d'une matiere subtile, toûjours agitée rapidement. Encore quelques dégrés d'agitation : & les particules des petites cellules brisées, auront ce mouvement prompt, & en tous sens, qui fait briller la flamme à nos yeux. Le soufle des vents, ou la rencontre & le choc des nuées peut les ajoûter, ces dégrés d'agitation, & causer l'inflammation. J'ai vû plusieurs fois dans la lumiere Septentrionale, de petits nuages s'enflammer à la rencontre les uns des autres. Il ne faut même, pour produire ces inflammations subites, qu'un Acide dans une matiere sulfureuse. Mêlez un peu de poudre à canon avec de l'huile de girofle : versez sur ce mêlange de l'eau-forte citrine: vous voyez tout à coup une flamme, des cônes, des globes de feu sortir du mêlange de deux liqueurs froides ; & la poudre à canon s'allumer, lorsqu'on ne fait que verser de l'eau-forte sur elle.

A mesure que les exhalaisons s'enflamment de la sorte dans l'air ; selon les différentes figures, la différente consistance de la matiére inflammable,

& les diverses réflexions ou réfractions de la lumiére, on voit les rayons, les cônes, les globes, les Pyramides ou les colonnes de feu, sortir sous différentes couleurs, de la nuée lumineuse. Si la lumiere en est blanche, c'est que l'exhalaison ne contient point de vapeurs. Les vapeurs donnent une couleur rouge à la lumiere. Celle du Soleil est ordinairement assez blanche, quand il est fort élevé; rouge, quand il est à l'horison parce que lorsqu'il est à l'horison, ses rayons traversent plus de vapeurs. Les vapeurs donnent des passages fort libres à une grande quantité de rayons; mais beaucoup de rayons sont arrêtés par les parties solides des vapeurs. Les rayons libres & vifs, mais interrompus, ou mêlés d'ombre, répandent sur les objets une couleur rouge (a). Apparemment que les deux nuages d'un rouge éclatant, qu'on remarqua dans le dernier Phénomene au milieu d'une lumiere blanche, renfermoient beaucoup de vapeurs.

Mais les jets de lumiere, tantôt blanche, tantôt rouge ou bleuë, les-

(a) T. 3. Entretien 12. p. 234.

quels s'élancent comme des éclairs, du ſein de la nuée, ne devroient-ils pas être ſuivis, comme d'autant de coups de tonnerre ? Les éclairs, qui annoncent les coups de tonnerre, ſont cauſés par l'inflammation d'une exhalaiſon reſſerrée dans un nuage épais. C'eſt pourquoi, les forces de l'exhalaiſon enflammée étant réünies par la réſiſtance du nuage, & agiſſant preſque toutes à la fois comme celles de la poudre allumée dans l'ame du canon, bandent fortement le reſſort de l'air, & produiſent dans l'air ce mouvement alternatif, ce tremblement impétueux, qui fait le bruit, que les échos des montagnes & des rochers redoublent & prolongent. Mais l'inflammation d'une exhalaiſon, rare, légere, & libre ne doit point cauſer ce fracas; parce que ſes forces ſe diſſipent ſucceſſivement, & qu'elles ne ſont point aſſez réünies. Par le même principe, la poudre à canon même s'enflamme tranquillement & ſans bruit, dans un eſpace libre. Or, l'exhalaiſon de la nuée lumineuſe eſt une exhalaiſon rare, légere, & libre, puiſqu'elle eſt tranſpa-

rente & élevée au-dessus des nuages ordinaires Donc, ces feux ne doivent point être ordinairement accompagnés de bruit comme les éclairs.

Je dis *ordinairement*, parce qu'en 1718, le 19 Mars, on vit dans toute l'Angleterre (a) un Météore singulier, qui surprit également par sa lumiere, par sa vîtesse, par son élévation, & par les éclats réïtérés qu'il fit entendre. Il parut à Londres un peu après huit heures du soir; pendant quelques secondes, la nuit ne fut guere moins brillante que le jour. C'étoit dans le Phénomene une célérité prodigieuse. Apparemment l'inflammation ayant commencé par une extrémité de l'exhalaison se sera répanduë rapidement dans tout le nuage inflammable, comme il arrive dans ces espéces d'Etoiles qui semblent tomber la nuit. On place le Météore si haut qu'il pouvoit être aperçu dans le même instant de 210 lieuës à la ronde (b). Il falloit que l'exhalaison fut bien dé-

(a) Mémoires Littéraires de la Grande Bretagne. T. 1. p 141.

(b) Mémoires Littéraires de la Grande Bretagne. T. 1. p. 142.

liée & légére ; vous eussiez cru néanmoins entendre dans le Ciel des décharges alternatives de fusils & de canons. Des vapeurs se seront refroidies & condensées dans des endroits de l'exhalaison épais & divers. Ces endroits divers plus ou moins étendus, plus ou moins denses, auront retardé l'effort de l'inflammation, comme les nuages différents, qui portent le Tonnerre, retardent l'impétuosité de la foudre prête à partir. L'inflammation retardée, réünissant ses forces pour vaincre les obstacles, aura frapé violemment & successivement le fluide qui les environnoit. De là cette mousqueterie nouvelle, & ces bordées de canons tirées en l'air.

Mais enfin, pourquoi ces feux sont-ils si fréquents vers le Pôle, & viennent-ils ordinairement des contrées du Nord? En fait de Physique, il est permis de hazarder quelques conjectures, surtout quand on ne les donne que pour des conjectures. Quelquefois les moins probable se trouvent vraies, comme les plus probables se trouvent fausses. Le tourbillon de matiére magnétique & déliée, que l'on fait circuler, depuis

M. Descartes, d'un Pôle de la Terre à l'autre, pour diriger les Pôles de l'aiguille aimantée vers les Pôles de la Terre, est encore du moins vrai-semblable. Qu'est-ce, en effet, qui donne à l'aiguille cette direction, sinon une matiere insensible qui ait la même direction ? L'aiguille ne l'a pas d'elle-même. Ce n'est qu'un peu de matiere sans efficace. Or, ce tourbillon sortant abondamment & avec impétuosité du Pôle, & des contrées voisines, n'emporteroit-il pas une quantité extraordinaire d'exhalaisons sulfureuse & bitumineuse, remplies de cette matiere déliée, qui les rendroit fort légéres, & très inflammables ? Sorties des climats du nord, elles y rendroient les Phénomenes presque continuels, comme ils le sont. Légéres, elles s'éleveroient, comme elles s'élevent, au-dessus des nuages ordinaires, & un souffle de vent les porteroit, comme on les voit portées, tantôt vers le Midi, tantôt vers l'Orient, ou vers l'Occident. Abondantes, elles pourroient couvrir, comme elles firent dernierement, une grande partie du Ciel, & offrir de temps en temps

à nos yeux ces ſpectacles, qui répandent la terreur parmi le peuple, au moment qu'ils réjouiſſent les Philoſophes, tranquilles ſpectateurs d'un Ciel tout en feu.

Cependant, un fait plus certain que ma conjecture, c'eſt que j'ai l'honneur d'être avec un profond reſpect,

MONSIEUR,

Votre trés humble ; &c. »

De Paris, le 28 Octobre 1726. »

Voilà ce me ſemble, l'Aurore Boréale dans tout ſon jour.

EUDOXE. Cette lumiere parut pluſieurs fois en 1727, avec quelque éclat, ſçavoir le 17 Janvier, le 14 Mars, & le 19 Octobre (*a*) ſi je ne me trompe, le même jour que parut en 1726, le Météore, qui occaſionna la Lettre, que vous venez de lire. Quand la plûpart de ces Phénomenes ont brillé la nuit, on avoit ſenti le jour un air plus chaud, pour la ſaiſon. Le Phénomene du 14

(*a*) Mém. de l'Acad. 1727. p. 398.

Mars, obſervé jusqu'à Bologne en Italie, fut remarquable par ſa blancheur extraordinaire dans toute ſon étenduë. En 1729 (*a*), on en vit briller un, vers le Nord à diverſes repriſes, depuis 6 heures du ſoir, juſques à 5 heures du matin, aſſez ſemblable à celui de 1726, preſqu'auſſi ſurprenant. Il ne formoit point une couronne, une eſpéce de dôme autour du Zénith; mais il s'étendit juſqu'à l'Horiſon, tantôt entre l'Orient & le Midi, tantôt entre le Midi & le Couchant. Un arc lumineux parti du Nord-Eſt de l'horiſon, & qui paſſoit près du Zénith, alloit ſe terminer à l'Horiſon entre le Sud & l'Oüeſt. Le Foyer ou le Réſervoir du Phénomene étoit au Septentrion. Cependant la partie Méridional ſembloit lancer auſſi des jets de lumiére.

ARISTE. L'année 1730 eut auſſi ſes Phénomenes, ce ſemble.

EUDOXE. La Lumiére Septentrionale parut en divers endroits le 15 Fevrier, vers les ſept heures du ſoir. On liſoit diſtinctement à neuf heures

(*a*) Hiſt. de l'Acad. 1729. p. 2. Mém. p. 321.

» & trois quarts, à la lueur de cette » lumiére, dans un Livre, dont les ca- » ractéres n'avoient pas deux lignes » d'étenduë (*a*). »

Je vis encore à Paris le 9 Octobre 1730, à huit heures & demie du soir, un petit Phénoméne vers l'Orient d'Eté. C'étoit un petit nuage rare & transparent; on découvroit les étoiles à travers. Il étoit tantôt clair, tantôt obscur. Il brilloit & cessoit de briller à différentes reprises. La Lumiére en étoit blanche, éclatante, rougeâtre en quelques endroits. On ne voit point tant de vivacité, tant d'éclat dans la lumiére du Soleil réfléchie le soir par une nuée qui reçoit encore les rayons de l'Astre qui vient de se dérober à nos yeux. Le nuage lumineux étoit moins épais à proportion qu'il s'enflammoit ou sembloit s'enflammer plus souvent. A force de se raréfier, il ne se montroit plus que par intervalles, & lorsqu'il paroissoit s'enflammer. Il parut & disparut plusieurs fois, jusqu'à ce qu'enfin à neuf heures & un quart, environ, il se perdit tout-à-fait dans un Ciel pur & tout brillant d'étoiles.

(*a*) Mém. de Trev. 1730. p. 905.

ARISTE. Je me rappelle l'Aurore que le Portugal vit le ſoir le 14. Novembre de la même année. Ce n'étoit d'abord qu'une colonne. Une heure après, on vit la colonne ſe partager en quatre. La lumiére en fut très-vive vers les onze heures du ſoir. Mais diminuant inſenſiblement, elle diſparut enfin à minuit. (*a*).

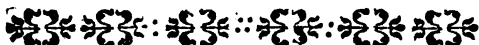
EUDOXE. L'année derniére (*b*) eut auſſi ſon Aurore Boreale, qui parut la nuit du premier au ſecond d'Avril. L'élévation de la lumiére étoit d'environ 20 degrés, & les Etoiles de Caſſiopée en meſuroient aſſez exactement la largeur (*c*). Ce Phénomene merveilleux ne devient-il pas trop ordinaire pour intéreſſer encore longtemps le Public? L'Arc-en Ciel quoiqu'il s'offre plus ſouvent à nos ſens, aura toujours quelque choſe de piquant & de curieux. Vous m'avez déja fait aſſez connoître votre penſée là-deſſus (*d*). Je vous dirai la mienne.

(*a*) Gazette de France. De Lisbonne 16. Novemb. 1730. p. 604.

(*b*) 1731.

(*c*) Mém. de Trev. 1731. p. 1283.

(*d*) Entretien 11. T. 2. p. 22[illegible]



VI. ENTRETIEN

Sur l'Arc-en-Ciel.

ARISTE. JE trouve toûjours un nouveau plaisir à considérer l'Arc-en-Ciel, sa figure, l'arrangement & la variété de ses couleurs. Mais ce plaisir n'égale point celui, que je me fais de vous en voir découvrir, selon vos principes, les causes secrettes.

EUDOXE. Pour m'expliquer sur ce Phénomene, je commence par quelques observations.

1. On appelle l'Iris ou l'Arc-en-Ciel ces couleurs différentes disposées en arc, à peu-près semblables à celle du Prisme, & répanduës sensiblement sur quelque nuage opposé au Soleil. Le Canada voit un Arc-en-Ciel dans le temps le plus serein ; c'est néanmoins dans une espéce de nuée. L'eau du Fleuve S. Laurent brisée dans une cataracte, dans une cascade, dans une

chûte de 150 pieds, au moins, de hauteur fait jaillir & lance dans les airs une multitude prodigieuse de petites goutes qui font une bruine, un nuage aperçû de cinq lieuës, & où le Soleil peint toujours un Arc-en-Ciel avec les plus belles couleurs (a).

Quand on a le dos tourné vers le Soleil, & qu'on éparpille de l'eau avec la bouche, ou qu'on regarde l'éparpillement des goutes d'un Jet d'eau, l'on observe sur les goutes éparpillées un Arc en-Ciel, assez bien imité. C'est pourquoi, je distingue deux sortes d'Arc-en-Ciel, l'un artificiel, l'autre naturel. L'art contribue à former le premier. La Nature seule forme le second. Tel est l'Arc tracé sur une nuée opposée au Soleil, & dont il s'agit uniquement ici.

3. Quelquefois, il ne paroît qu'un Arc en Ciel; quelquefois, on en voit deux en même temps, l'un intérieur, l'autre extérieur. Chacun de ces Arcs a trois couleurs principales; le rouge, le

(a) 32. Volume des Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londre. Mém. Littéraires de la Grande Bretagne. T. 13. page 40.

jaune, & le bleu, qui donnent naissance à d'autres couleurs.

4. Dans l'Arc intérieur, le bleu se trouve en bas, le rouge en haut, le jaune au milieu. L'Arc extérieur au contraire, a le rouge en dedans, & le bleu en dehors.

5. Je donne aux rayons visuels, le nom des couleurs, où ils aboutissent. De-là, je les nomme rayons rouges, jaunes ou bleus.

6. La ligne tirée du centre du Soleil au centre de l'Iris, & qui passe par l'œil du spectateur, je l'appelle, comme on fait ordinairement, l'axe de la vision.

7. Dans l'Arc intérieur, les rayons visuels bleus font avec l'axe de la vision, des angles de 41 dégrés 14 minutes, environ; les rayons jaunes, des angles de 41 degrés 30 minutes; les rayons rouges, des angles de 41 dégrés 46 minutes. Dans l'Arc extérieur, les rayons rouges font des angles de 51 dégrés 46 minutes, environ; les rayons jaunes, des angles de 52 dégrés, les rayons bleus des angles de 52 dégrés 16 minutes (a). N'ayons

(a) Selon le Calc. de M. Rohault, 3 part. c. 17.

en vûe d'abord que l'Arc-en-Ciel interieur. Cela ſuppoſé.

Qu'eſt ce qui fait l'Arc-en-Ciel? Ce ſont les rayons du Soleil plus ou moins rompus dans les gouttes de pluie, & réfléchis juſques à nos yeux, avec des vibrations plus ou moins fortes, avec plus ou moins d'ombre.

1. Ce ſont des rayons du Soleil. Car les couleurs ne ſont que la lumiére modifiée, & l'Iris ne paroît que quand le Soleil éclaire l'Horiſon.

2. Ces rayons ſont rompus, puiſqu'ils tombent preſque tous obliquement ſur la ſurface ſphérique des gouttes, & que les rayons, qui ne ſont que réfléchis, ne donnent point à l'eau différentes couleurs.

3. Ce ſont, dis-je, des rayons rompus dans des goutes de pluye: on ne voit l'Arc en-Ciel que dans un temps pluvieux.

4. Ces rayons ſont réfléchis juſques à nos yeux, puiſqu'ils y portent, de la partie de l'air oppoſé au Soleil, les impreſſions de différentes couleurs. Et c'eſt avec des vibrations plus ou moins fortes, avec plus ou moins d'ombre;

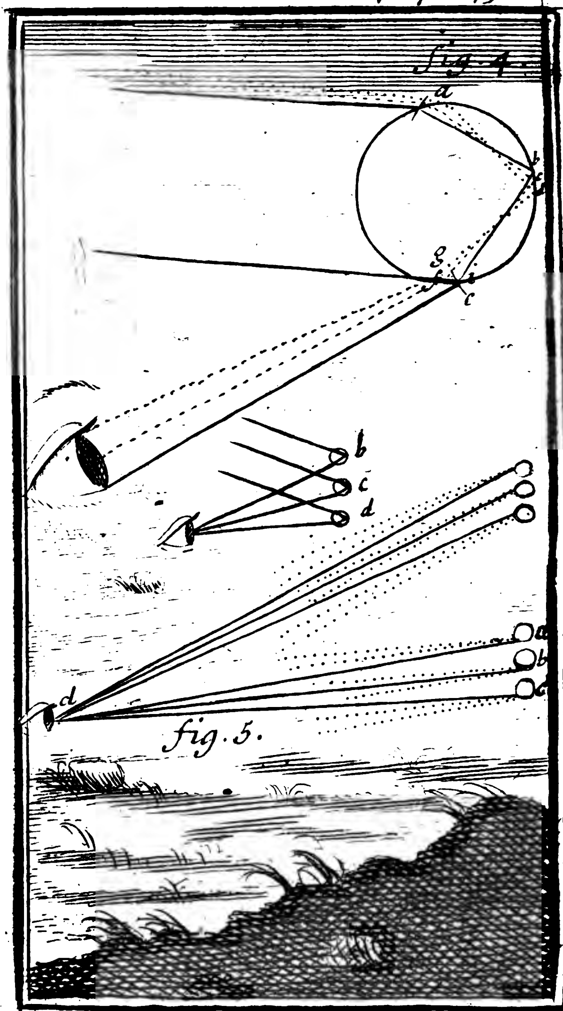
car les rayons, qui viennent de la partie ſupérieure de l'Arc, étant moins rompus puiſqu'ils font un plus grand angle avec l'axe de la viſion, & que l'angle qu'ils font avec les rayons directs, répond à cet angle, ont moins perdu de leurs forces: par conſéquent, ils frapent nos yeux avec des vibrations plus fortes. Mais comme ils ſont dans la convexité de l'Arc, ils ſont d'autant plus mêlés d'ombre, qu'ils ſont plus près des rayons inefficaces. Les rayons partis du milieu de l'Arc, étant un peu plus rompus, mais entre les rouges & les bleus, qui les ſoûtiennent, ſont un peu plus foibles, mais moins interrompus, moins mêlés de rayons inefficaces. De-là, le jaune, qui conſiſte dans des vibrations de rayons un peu affoiblis, mais ſans mêlange d'ombre, ou peu mêlés de rayons inefficaces. Les rayons réfléchis par la partie inférieure de l'Arc étant plus rompus, puiſqu'ils font un plus petit angle, ſont plus foibles. Par le même principe, ils ſont plus mêlés de rayons inefficaces, & d'autant plus mêlés d'ombre, qu'ils ſe trouvent dans une extrémité des rayons

efficaces. De-là, le bleu, qui consiste dans des vibrations fort foibles de rayons fort mêlés d'ombre.

C'est pourquoi, comme nous l'avons déja dit, lorsqu'on a le dos tourné vers le Soleil, on voit une espéce d'Arc-en-Ciel sur les goutes d'eau, que la bouche ou les jets d'eau éparpillent; & si vous placez trois petites boules de verre pleines d'eau, de maniére que l'une soit au milieu, l'autre au dessous, & la troisiéme au-dessus, faisant avec l'axe de la vision des angles de 41 dégrés 14 minutes; de 41 degrés 30 minutes; de 41 dég. 46. min. ou que vous placiez successivement l'œil sous la même boule, de sorte que les rayons visuels fassent ces divers angles, vous voyez les couleurs de l'Iris dans leur situation ordinaire.

Ariste. Mais il s'agit, Eudoxe, de découvrir les routes secretes des rayons efficaces dans les goutes d'eau.

Eudoxe. 1. Les rayons du Soleil entrent dans les goutes de pluye par la partie supérieure. Car si l'on couvre la partie supérieure des petites boules de verre pleines d'eau, qui représentent


fig. 4.
a
b
g
f
c
b
c
d
d
a
b
c
fig. 5.

les couleurs de l'Iris, ces boules perdent leurs couleurs.

2. Les rayons, au moment qu'ils entrent dans les goutes, se rompent plus ou moins à proportion de l'inclinaison, avec laquelle ils sont tombés sur les goutes, & s'aprochant de la perpendiculaire (*a*), *Fig.* 4, parcequ'ils passent d'un milieu plus difficile dans un milieu plus aisé; sçavoir, de l'air dans l'eau.

3. Dès qu'ils sont entrés, ils vont suivant la direction, qu'ils ont reçûë dans la réfraction, vers l'endroit opposé. Plusieurs y trouvant une issuë libre dans les pores de la surface, s'échapent & sont inefficaces. Plusieurs, qui rencontrent des parties solides (*bcd*), sont réfléchis en embas, faisant une angle de réfléxion égal à l'angle d'incidence.

4. Ces rayons réfléchis, du moins plusieurs, sortent par la partie inférieure, (*efg*), en s'éloignant de la perpendiculaire (*i*), parcequ'ils passent d'un milieu plus aisé dans un milieu plus difficile; sçavoir de l'eau dans l'air.

5. Cet écartement plus ou moins

grand nous apporte les rayons éfficaces, réfléchis une fois, & deux fois rompus; & leur différence de vibrations plus ou moins accompagnées d'ombre, forme les différentes couleurs de l'Iris.

Ariste. Mais, pourquoi les rayons, qui ne font point avec l'axe de la vision, les angles dont nous avons parlé, sont-ils inefficaces?

Eudoxe. C'est que leur direction les porte au-dessus ou bien au-dessous des yeux; comme on peut le voir dans la figure 5 (*abcd*), ou les seuls rayons (*ad*), (*bd*), (*cd*), sont efficaces, parce que les autres rayons ne vont point aboutir en (*d*), où l'œil est placé.

Ariste. De-là, l'on comprend d'abord, pourquoi l'Iris a la figure d'un Arc de différentes couleurs. Comme tous les rayons de même couleur sont également éloignés, à peu près, de l'axe de la vision, ils doivent être disposés à l'entour en forme d'Arc; les rayons rouges, jaunes, & bleus font ensemble une sorte de cône composé de plusieurs surfaces diversement

colorées. La surface supérieure est rouge, l'inférieure est bleuë, & celle du milieu jaune. La base du cône est dans la nuée, qui se répand en pluye, & la pointe se trouve dans l'œil du Spectateur.

EUDOXE. Aussi, deux hommes, ne voient pas proprement le même Arc-en-Ciel; parce qu'ils ne sçauroient avoir les yeux au même temps à la pointe du même Cône. Le Cône différemment coloré paroît tronqué. L'on ne voit point sur les nuages le Cercle entier.

ARISTE. On ne peut voir le Cercle entier, qu'il ne vienne de dessous l'axe de la vision, des rayons visuels, qui fassent avec l'axe des angles d'environ 41 degrés. Or, il n'en vient point. Il faudroit pour cela que l'extrémité de l'axe, laquelle se trouve dans le centre de l'Arc, fût élevée d'environ 41 dégrés, au-dessus de l'Horison, & que par conséquent l'autre extrémité, qui se trouve dans le centre du Soleil, fut d'autant sous l'Horison. Mais si le Soleil est sous l'Horison, comment l'axe peut-il pas-

ſer, comme il le doit, par l'œil du Spectateur ?

Si le Spectateur étoit placé dans un endroit tellement élevé, qu'il vît dans le centre du Soleil, l'extrémité de l'axe, qui s'y rencontre, & l'autre extrémité élevée de 41 dégrés au-deſſus de l'Horiſon, il verroit le Cercle entier.

EUDOXE. Quand l'Arc eſt Occidental, il diminuë toûjours; il croît toûjours, quand il eſt Oriental.

ARISTE. Quand l'Arc eſt Occidental, le Soleil s'éléve ſur l'Horiſon vers l'Orient; l'extrémité de l'axe, qui ſe trouve dans le centre du Soleil, s'éléve au même-temps, l'autre extrémité baiſſe, & par conſéquent l'Arc diminuë à proportion. Par une raiſon contraire, lorſque l'Arc eſt Oriental, il croît toûjours.

EUDOXE. Par le même principe, l'Arc-en-Ciel Septentrional, paroît quelquefois en Hyver, lorſque le Soleil eſt dans le Méridien, mais non pas l'Eté. Parce qu'en Hyver le Soleil n'étant pas toûjours à la hauteur de 42 dégrés dans le Méridien, l'autre extrémité de l'axe n'eſt pas tellement en-

foncée ſous l'Horiſon, qu'on ne puiſſe voir quelques ſegmens de l'Arc. Mais en Eté le Soleil étant élevé de plus de 42, de 50, & quelquefois de 60 dégrés, l'autre extrémité de l'axe doit être plus de 42, de 50 ou de 60 dégrés ſous l'Horiſon; & par conſéquent point de rayons viſuels efficaces, qui faſſent des angles de 41 dégrés avec l'axe de la viſion.

ARISTE. Quand l'Arc-en-Ciel paroît, en vain vous eſſayez de l'atteindre; il ſemble toûjours fuir devant vous. Le fuyez-vous? Vous diriez qu'il affecte de ſuivre vos pas. Jamais on ne ſe trouve dans l'Arc-en-Ciel que l'on voit.

EUDOXE. C'eſt qu'il eſt changeant; c'eſt que, lorſqu'on avance ou que l'on recule, de nouveaux rayons partis de différentes goutes d'eau viennent fraper les yeux ſous les mêmes angles, & que l'Arc ne paroît qu'à l'extrémité des rayons viſuels, qui font avec l'axe des angles d'environ 41 degrés. Si l'on étoit au milieu de l'Arc, & qu'on le vît au même temps, on le verroit quand les rayons viſuels feroient avec l'axe de la viſion des angles de 90 degrés.

ARISTE. Quelquefois l'Arc paroît interrompu.

EUDOXE. C'eſt que le nuage eſt interrompu lui-même, & qu'il y a quelques endroits, qui ne renvoyent point les rayons juſques à nos yeux, ou que l'interpoſition de quelque nuage empêche les rayons directs, d'aller ſe rompre & ſe réfléchir dans la nuée oppoſée au Soleil.

ARISTE. Il s'agit maintenant, Eudoxe, d'expliquer ce que l'Arc-en-Ciel extérieur a de ſingulier.

EUDOXE. 1. Pour former cet Arc, les rayons entrent par la partie inférieure des goutes; car dans les boules de verre pleines d'eau, ſituées de maniére à repréſenter les couleurs de cet Arc, & leur arrangement, ſi l'on empêche les rayons d'entrer par la partie inférieure, les boules ne ſont point colorées.

2. L'ordre des couleurs paroît renverſé dans cet Arc, parceque les rayons (*a b c*) que les gouttes reçoivent, y ſont reçûs & en ſortent dans un ordre contraire. *Fig.* 6.

3. Pourquoi les couleurs en ſont-elles plus

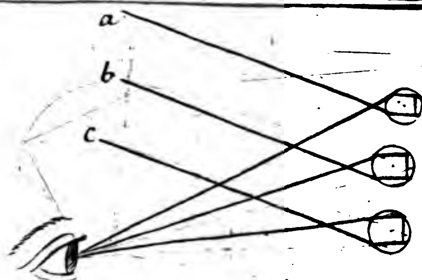
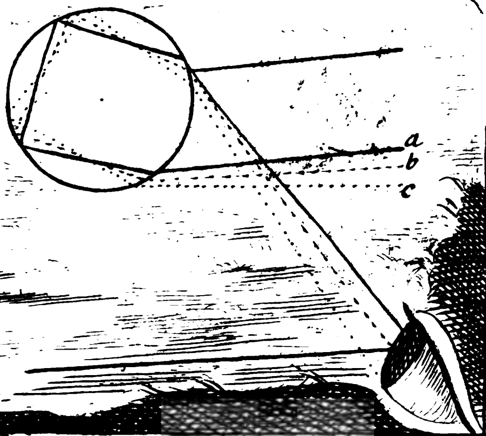


fig. 6.



plus foibles? C'est que les rayons admis par en bas sont affoiblis, non pas trois fois seulement, comme dans l'Arc intérieur; mais quatre fois, puisqu'ils sont réfléchis deux fois dans chaque goute, & deux fois rompus.

4. L'Arc-en-Ciel extérieur paroît plus éloigné, parce qu'il est plus foible.

Enfin, quelquefois on voit deux Arc-en-Ciels, quelquefois il n'en paroît qu'un. On en voit deux, quand il tombe des goutes de pluye au-même temps, & de la partie supérieure, & de la partie inférieure de la nuée; en sorte que les rayons visuels, qui vont aboutir à ces goutes, fassent des angles de 41 dégrés, & des angles de 52 dégrés, environ. Il n'en paroît qu'un, lorsqu'il ne tombe des goutes que de la partie inférieure du nuage, ou que les rayons de l'Arc extérieur sont trop foibles.

A r i s t e. Après tout, Eudoxe, on m'a parlé d'un Phénomene très-rare, qui paroît d'abord bien difficile à concilier avec votre pensée. Un jour, lorsque le Soleil étoit élevé d'environ 15

dégrés du côté de l'Orient, & que le temps étoit le plus serein du monde, qu'il ne paroissoit pàs le moindre nuage; le P. Pardis, qui voyageoit à cheval, & qui passoit sur une levée de pierre, assez haute, aperçut avec étonnement sur l'herbe d'une prairie, un Arc en-Ciel renversé. Les couleurs en étoient les plus éclatantes, qu'on puisse voir. Voilà tout à la fois un Arc-en-Ciel renversé, sans nuage, & sans pluye (a).

Eudoxe. Vous sçavez le fait; en sçavez vous les circonstances? L'herbe de la prairie étoit chargée de petites goutes d'eau, qu'avoit laissées un broüillard épais. Ces petites goutes de rosée renvoyant les rayons rompus comme les goutes de pluye, faisoient voir les mêmes couleurs; & comme c'étoit seulement la partie la plus basse de la surface conique des rayons colorés, qui rencontroit les gouttes de rosée, c'étoit cette partie là seulement, qui faisoit voir dans un Arc-en-Ciel renversé un des plus beaux Phenomenes que l'on eût jamais vûs.

(a) Journ. des Sçav. 7. Fév. 1667. p. 45.

Pour les grandes couronnes qui paroiſſent quelquefois autour du Soleil ou de la Lune, avec quelques couleurs de l'Iris ; ce ſont apparemment des rayons rompus dans un nuage glacé, & de figure lenticulaire. En effet, les rayons qui pénétrent les verres faits en forme de lentille, vont peindre au-delà de ces verres une couronne avec différentes couleurs aſſez ſemblables à celles de l'Arc-en Ciel.

ARISTE. Mais que penſez-vous des Parhélies ?

EUDOXE. Ce ſont des images du Soleil qui paroiſſent quelquefois à côté du Soleil, environnées de couleurs à peu-près ſemblables à celles de l'Arc-en-Ciel. Ces faux Soleils ſont cauſés par la réflexion & la réfraction des rayons. Les rayons vont-ils tomber dans un nuage ſur un plan formé de petits glaçons, & également incliné au Soleil & à nos yeux ? Ils ſont réfléchis juſques à nous avec un Angle de Réfléxion égal à l'angle d'Incidence, & font voir ſur la nuée l'image du Soleil, à peu près comme ils la repréſentent ſouvent ſur un plan de verre, ou ſur

la surface de l'eau. Un grand nombre de rayons rompus dans de petits glaçons figurés en prismes triangulaires, peuvent produire les couleurs dont les Parhélies sont accompagnés.

Enfin, quand vous le souhaiterez, Ariste; nous porterons nos regards au-dessus des Nuages; & nous essayerons de découvrir ce qui se passe dans les Cieux & dans les Astres mêmes.





VII. ENTRETIEN.

Sur les Planetes en général, & sur la Lune en particulier.

EUDOXE. QUel plaisir de prendre le frais avec un Ami dans un temps si serein ? Une nuit comme celle-ci ne vaut-elle pas, pour des Philosophes, le plus beau des jours ? Elevons nos regards, Ariste. Est-il un spectacle si magnifique ? Je vois, ce me semble, éclater de tous côtés dans ce vaste liquide, dans cet espace bleuâtre & immense, les traits de la Sagesse & du pouvoir du Créateur. Ces Astres, ce Croissant, ces Planetes, ces Etoiles, ces mouvemens réglés & constants ; tout cela donne de l'admiration à quiconque sçait réfléchir sur ce qui frape les sens.

ARISTE. Etes-vous bien persuadé, Eudoxe, que ces espaces immenses, où les Astres roulent sur nos têtes,

ou trente millions de lieuës d'ici, tandis qu'ils ignorent ce qui se passe à Paris.

A R I S T E. Hé bien, faites-moi part, Eudoxe, de ce que vous avez remarqué dans vos Observations, de plus certain, de plus intelligible, & de plus curieux sur les Planetes, tant en général, qu'en particulier, comme si je n'avois point étudié ce qui les regarde.

E U D O X E. On nomme Ciel cette étendue liquide, immense & bleuë, semée d'un nombre prodigieux de corps, que nous y voyons briller. Ces corps brillants, ce sont les Astres. Les Planetes sont autant d'Astres. On compte seize Planetes, sept grandes & neuf petites, qu'on appelle Satellites. Celles là sont la Lune, le Soleil dans le Systême ordinaire du Monde, (*a*) ou la Terre dans le Systême de Copernic (*b*), dont nous parlerons, Mercure, Venus, Mars, Jupiter, Saturne. Celles ci sont des especes de petites Lunes, dont quatre tournent

(*a*) T. I. 13. Entret. p. 178. Fig. 16.
(*b*) *Ibid*. Fig. 17.

sans

ſans ceſſe autour de Jupiter, cinq autour de Saturne.

Les Planetes (je ne parle point ici du Soleil) ſont des corps opaques & ſolides. Car leur interpoſition nous dérobe la lumiere des Aſtres ſupérieurs; & elles ne font que réfléchir une lumiére empruntée, puiſqu'elles ont différentes Phaſes, c'eſt-à-dire diverſes parties éclairées, ou ſans lumiére, à meſure qu'elles changent de ſituation par rapport au Soleil & à la Terre.

La ſimple vûe découvre dans les Planetes deux Mouvemens, l'un journalier & commun, de l'Orient à l'Occident, par des Cercles paralléles à l'Equateur; l'autre propre de l'Occident à l'Orient; mais coupant l'Equateur, ſuivant l'ordre des Signes du Zodiaque.

Les Planetes ont leurs révolutions, ou leurs retours au point d'où elles ſont parties. Elles ont leurs révolutions communes & journaliéres, & leurs révolutions propres. Les premiéres ſe font ſenſiblement chaque jour de l'Orient vers l'Occident. Les ſecondes ſe font de l'Occident vers l'Orient, &

dans des temps fort inégaux. La Lune achéve ſa révolution propre en vingt-ſept jours & huit heures, environ; Mercure en trois mois; Venus, en ſept & demi; le Soleil, en un an; Mars, en deux; Jupiter, en douze; Saturne, en trente.

Les Planetes, tandis qu'elles ſont leurs révolutions, ſe trouvent quelquefois plus près, quelquefois plus loin de la Terre. Car elles paroiſſent moins de temps & plus grandes en certaines parties de leur Cercle, que dans d'autres; & la grandeur apparente des objets répond à leur diſtance (*a*) Le point où les Planetes ſont le plus éloignées de la Terre, c'eſt leur *Apogée*. Le point où les Planetes ſont le moins éloignées de la Terre, c'eſt leur *Périgée*.

Comme les Planetes ont leur Apogée & leur Périgée, elles ont auſſi leur *Aphélie*; & leur *Perihélie*. Le Périhélie des Planetes eſt leur plus grande proximité du Soleil; leur Aphélie eſt leur plus grand éloignement de cet Aſtre.

Que les Planetes ſoient dans leur Pé-

(*a*) 9. Entretien. T. 3, pages 152. 153.

rigée, dans leur Apogée, ou dans leur moyenne diſtance, elles ſont plus près de nous, que les Etoiles, puiſqu'elles dérobent de temps en temps les Etoiles à nos yeux.

De là, les Planetes ont leurs Conjonctions, leurs Oppoſitions, leurs Quadratures. Elles ſont en Conjonction, quand elles ſe trouvent ſous le même Signe Céleſte, & dans la ligne tirée de l'œil à ce Signe. Elles ſont en Oppoſition, lorſqu'elles ſont dans des Signes directement oppoſés, ou bien éloignés de cent quatre-vingt dégrés. Elles ſont en Quadratures, quand leur diſtance réciproque eſt de trois Signes, ou de quatre-vingt-dix dégrés.

Enfin, la tiſſure de la ſurface des Planetes, ou la matiere qui les environne, réfléchit, ou rompt différemment les rayons du Soleil. De-là les différentes Planetes ont des couleurs différentes (*a*).

Cela poſé; rappellons-nous les apparences de chaque Planete en particulier, & commençons par la Lune;

(*a*) Entretien 12. T. 3. p. 224.

c'eſt la Planete la moins éloignée de la Terre.

Ariste. A quelle marque reconnoiſſez vous, Eudoxe, que la Lune eſt la plus proche de nous ?

Eudoxe. C'eſt qu'elle dérobe à nos yeux les autres Planetes (*a*). On obſerva deux Eclipſes par la Lune en 1715 ; l'une de Vénus, l'autre de Jupiter (*b*). Une de Mars en 1676. Une autre de Mars en 1726 (*c*), le 18 Janvier. Une de Saturne en 1482, le 12 Janvier (*d*) ; une autre le 27 Février 1678 à 7 heures du ſoir 20 minutes, 50 ſec. (*e*).

Ariste. Hé bien, commençons donc par la Lune, & faites m'en d'abord la deſcription ſur le rapport des Téleſcopes, des Aſtronomes, & de vos yeux.

Eudoxe. 1. On ne peut douter que la Lune ne ſoit un corps opaque &

(*a*) Kepler. *Aſtronomiæ Pars Optica*, pages 306. 409.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1715. p. 54.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1726. p. 260.

(*d*) Kepler, *Aſtronomiæ Pars Optica*, pages 306. 409.

(*e*) Journ. des Sçav. 1678. Mars p. 90.

solide. Car non-seulement les mêmes parties de la lune, sont tantôt éclairées, & tantôt obscures, mais quand elle se rencontre directement entre le Soleil & nos yeux, elle nous ravit la lumiére du Soleil. Elle perd la sienne, & se couvre de ténébres, lorsque la Terre se trouve entre elle & le Soleil.

2. La Lune est un Corps sphérique. Regardée avec des Lunettes ou sans Lunettes, elle présente à nos yeux une figure sensiblement ronde. Et pourquoi la voyons nous en forme de croissant ? C'est que la partie éclairée, qui frappe nos sens, est un arc de cercle. Un plan, qui reçoit obliquement la lumiére, ne lui donne point cette figure.

3. La Lune est inégale dans sa surface. Si la surface de la Lune étoit unie, l'on n'en verroit qu'une fort petite partie, & elle n'éclaireroit qu'une fort petite partie de la Terre; puisqu'elle réfléchiroit très-peu de rayons vers le même endroit. Elle imiteroit les Miroirs convexes (*a*).

(*a*) Entretien 10. T. 3. p. 174.

4 Dans la partie obſcure de la Lune, on découvre des eſpeces de pointes lumineuſes (*a*). Ne ſont-ce pas des Hauteurs, des Côteaux, des Rochers, des Montagnes ? Suivant les Obſervations de Kepler, du P. Riccioli, & de M. de la Hire (*b*), la Lune eſt un pays très-raboteux, couvert d'une infinité de Montagnes plus hautes que les nôtres. Et M. Caſſini dit, qu'il a vû dans la Lune une Montagne, dont la hauteur paroiſſoit excéder trois lieues (*c*), quoiqu'on n'en connoiſſe pas ſur la Terre, dont la hauteur perpendiculaire ſoit d'une lieue. On apperçoit avec les Téleſcopes, l'ombre de ces Montagnes Lunaires, & vous la voyez changer, ſelon les différents aſpects du Soleil (*d*). Entre ces Montagnes, il y a des cavités, des foſſes, ou cavernes très-profondes, creuſées en mille & mille endroits.

(*a*) Taquet, *l.* 8. *Aſtronom. Tract.* 3. n. 5.

(*b*) Kepler *In Diſſ. cum nuntio ſidereo.* Riccioli Alm. T. 1. l. 4. p: 208. Mém. de l'Ac. 1706. p. 110.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1724. p. 405. Hiſt. page 88.

(*d*) Taquet, *l.* 8. *Aſtronom. Tractat.* 3. n. 5.

La lumiére réfléchie par les côtés des Montagnes, les fait distinguer. Les cavités au contraire absorbant la lumiére qu'elles reçoivent, font en partie ces taches obscures que nous voyons sur le Globe de la Lune. Je dis en partie; car il y a des endroits, qui, sans être des cavités, sont obscurs. Ce sont apparemment de grands Pays, dont la Terre est naturellement plus noire, ou plus propre à absorber dans ses pores, à peu près comme le charbon, les rayons lumineux.

ARISTE. Ces grandes contrées obscures ne seroient-elles pas plûtôt des Mers?

EUDOXE. Dans ces contrées, on remarque des cavités, ce qui ne convient point à des Liquides, comme les Mers. Mais le croiriez vous, Ariste? Des Quadratures ou des Quartiers à l'opposition de la Lune avec le Soleil, un grand nombre de cavités & de montagnes cessent de se distinguer; & des endroits obscurs deviennent lumineux.

ARISTE. J'en vois des raisons assez vrai-semblables.

1. Ces Montagnes étant éclairées de côté dans les Quadratures, leurs éminences sont assez sensibles à nos yeux, pour les faire distinguer, à cause de la multitude des rayons réfléchis : mais dans l'Opposition, ni les pointes, ni les éminences de ces Montagnes, ne sont assez sensibles; parce que les Montagnes étant éclairées en face, elles ne dirigent point assez de rayons vers nos yeux. La saillie des figures d'un bas-relief, placé à une distance médiocre, se voit plus aisément lorsque le jour y donne de côté.

2. Plusieurs endroits creux, qui paroissent noirs dans les Quadratures, ne recevant alors que des rayons obliques, peuvent naturellement devenir lumineux & brillants dans l'Opposition; parce qu'alors étant vûs à plein par le Soleil, ce sont des espéces de grands Miroirs concaves, dont la surface intérieure, solide & raboteuse, renvoye la lumiere vivement & de tous côtés.

Mais si les cavités de la Lune ont leur surface intérieure, solide & sans eau,

la Lune ne doit point avoir d'Atmosphére ?

EUDOXE. Aussi n'en a-t-elle pas, du moins de sensible. Si la Lune avoit une Atmosphére sensible, on appercevroit quelque changement dans une Etoile fixe ou dans une Planete, qui s'approcheroit fort près du Disque de la Lune, & le toucheroit sensiblement. Le passage des rayons par cette Atmosphére & leur réfraction changeroient la situation, l'éclat ou la couleur des Astres. Or, les Observateurs les plus attentifs pour observer ces sortes de changemens, n'en ont point remarqué dans l'occasion. La Lune éclipsa Vénus le 28 Juin 1715 (*a*). Mrs. de Malésieu, Cassini & Maraldi, observérent chacun avec une Lunette différente, & très-attentifs à la circonstance, dont il s'agit; & ils ne virent, ni à l'immersion ni à l'émersion, c'est-à-dire, lorsque Vénus fut sur le point d'être cachée par la Lune, ou qu'elle commença de reparoître, aucun changement, ni dans son mouvement, ni dans sa figure, ni dans sa couleur. Ils n'en avoient point

(*a*) Mém. de l'Acad. 1715. p. 132.

apperçu non plus que M. de la Hire, dans le temps des autres Eclipses de Planetes par la Lune, ni le jour ni la nuit.

Il est vrai que d'habiles Observateurs (a) virent Vénus dans la même Eclipse changer subitement de couleur à l'immersion & à l'émersion (b). Mais ce changement ne doit il pas se rapporter aux verres des Lunettes? Ces verres répandent quelquefois des couleurs sur les objets; & les mêmes couleurs sur des objets divers (c). Sur tout, quand l'ouverture de l'Objectif est grande, ils font paroître des couleurs vers les bords de la Lunette, non pas vers le centre; les bords de l'Objectif, étant comme un Prisme circulaire, qui donne les mêmes couleurs que le Triangulaire. En effet, faites entrer une Etoile fixe dans une Lunette: le bord de l'Etoile, qui regarde l'axe de la Lunette, devient rouge, & l'autre bleu; mais le rouge

(a) M. le Chevalier de Louville, & M. de Lille.

(b) Mém. de l'Acad. 1715. p. 134.

(c) Le P. Dechales, T. 3. Astonom. l. 3. p. 364. Prop. 2.

& le bleu, s'effacent quand l'Etoile est sur l'axe ou au centre de la Lunette (*a*). Aussi, moins d'un mois après, le 25 Juillet, Mrs. de la Hire, Cassini, Maraldi, de Louville & de Lisle, observérent une Eclipse de Jupiter, & de ses Satellites, par la Lune, sans lui voir aucun changement de figure ou de couleur, quand il fut au centre de la Lunette, & dans une situation où ses rayons auroient été naturellement rompus par l'Atmosphére (*b*). Enfin, le 21 Avril 1720, M. Cassini vit la Lune éclipser deux Etoiles fixes, sans changer le moins du monde, ni leur distance, ni leur figure, ni leur couleur. (*c*) Donc, la Lune n'a point d'Atmosphére, du moins, d'Atmosphere sensible.

ARISTE. Mais pourquoi, lorsque le temps est serein, & que la Lune est dans son Décours, ou comme aujourd'hui, dans son Croissant, ne laisse t on pas de voir le corps de l'Astre, du moins confusément?

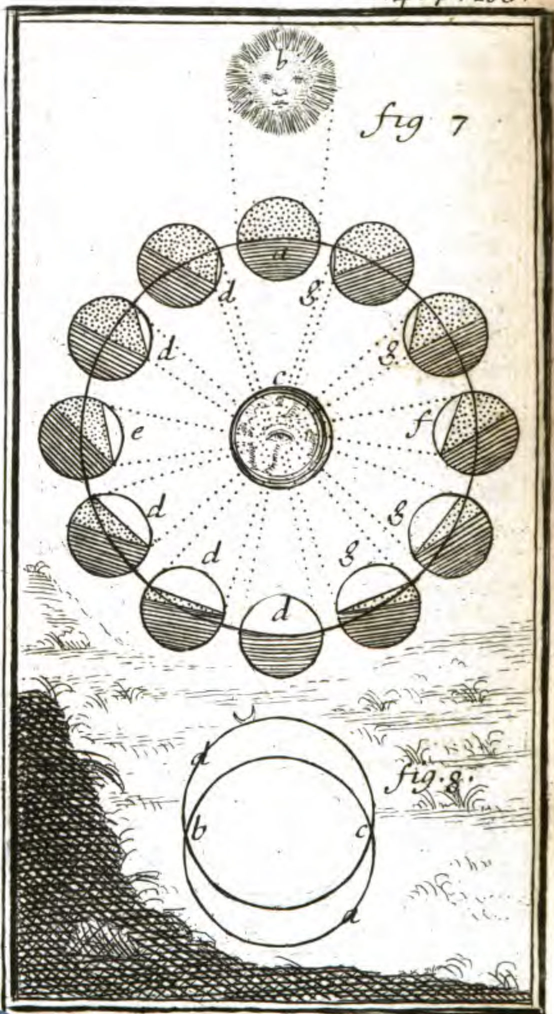
(*a*) Hist. de l'Acad. 1715. p. 56.
(*b*) Mém. de l'Acad. 1715. pages 148. 151. 155. 159. Hist. p. 58.
(*c*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 141.

EUDOXE. C'est que les rayons du Soleil, réfléchis par la Terre vers la partie obscure de la Lune, la font paroître, cette partie obscure, du moins confusément, comme les rayons du Soleil, réfléchis par la Lune, jusques sur la surface de la Terre, la feroient voir aux yeux, qui la regarderoient de la Lune.

Aussi, cette seconde lumiére de la Lune est bien plus vive, quand la Lune est encore près du Soleil, que lorsqu'elle est dans ses quartiers (*a*); parce que lorsqu'elle est proche du Soleil, la partie obscure reçoit la lumiére réfléchie par toute la surface de la Terre, qui lui est toute opposée, & qui est toute éclairée à son égard. Mais quand la Lune est dans ses Quartiers, où sa distance du Soleil est de 90 degrés, il n'y a plus que la moitié de cette surface éclairée, qui puisse répandre sa lumiére réfléchie sur la partie obscure de la Lune, & ces rayons étant plus obliques, rejaillissent en plus petit nombre jusqu'à nos yeux.

(*a*) Taquet. *Astronom. l. 8. Tract.* 3. n 3. 4 Dechales T. 3. p. 367.

(*b*) Suchii è *S. J. Optica Philosophia.* p 252. Taquet l. 8. *Tract.* 3. n. 3. S. 4.


b
fig 7
a
d
g
d
g
c
e
f
d
g
d
g
d
fig. 8.
d
b
c
a

Delà, quand la Lune eſt dans ſon décours (*b*) & qu'elle approche de ſa conjonction, cette lumiére réfléchie eſt plus forte, parce qu'elle vient des contrées Orientales, où il y a moins de Mers. Dans les premieres Phaſes, après la Nouvelle Lune, cette lumiére eſt plus foible, parce qu'elle vient des contrées Occidentales, où il y a plus de Mers. La Terre renvoye plus de lumiére que l'eau.

ARISTE. On comprend d'abord, pourquoi la Lune eſt tantôt Nouvelle, tantôt Pleine, dans ſon Croiſſant, ou dans ſon Décours. *Fig.* 7.

La Lune (*a*) eſt Nouvelle dans ſes Conjonctions, ou quand elle ſe trouve entre le Soleil (*b*) & la Terre (*c*); parce qu'alors l'Hémiſphére de la Lune éclairé, regarde tellement le Soleil, qu'il n'eſt nullement tourné vers nous, ou qu'à peine préſente-t-il à nos ſens un Arc lumineux.

La Lune (*d*) eſt pleine dans ſes Oppoſitions, ou quand la Terre eſt entre elle & le Soleil; parce qu'alors l'Hémiſphére de la Lune éclairé, nous regarde en même temps qu'il eſt tourné vers le Soleil.

Enfin, à mesure que la Lune s'éloigne ou se rapproche du Soleil, elle est dans son Croissant (*d*), dans ses Quadratures ou ses Quartiers (*ef*), dans son Décours (*g*), parce qu'elle offre à nos yeux plus ou moins de son Hémisphére éclairé.

Mais combien distinguez-vous de Mouvemens dans la Lune?

EUDOXE. Trois au moins; deux, dont nous avons déja parlé; sçavoir, un commun & sensible de l'Orient à l'Occident, l'autre propre de l'Occident à l'Orient; un troisiéme, sur son centre. La Lune (*d*) achéve sa révolution de l'Occident à l'Orient en vingt sept jours, & huit heures, environ, faisant avec l'Ecliptique (*a*), *Fig.* 8. qu'elle coupe en deux points (*cb*) des angles, d'environ cinq dégrés (*). Mais elle ne se trouve en conjonction avec le Soleil, qu'après vingt-neuf jours & demi, environ; car tandis qu'elle a fait sa révolution Périodique, ou qu'elle est revenuë au point du Ciel, d'où elle étoit par-

(*) Riccioli Almag. nov. T. 1. l. 4. c. 12. p. 218.

tie, le Soleil a parcouru vingt-fept dégrés, environ, du Zodiaque, de l'Occident à l'Orient, puifqu'il fait prefque un dégré chaque jour. Et pour que la Lune parcoure ces vingt-fept dégrés, rejoigne le Soleil, & fe retrouve en conjonction, il faut plus de deux jours; car elle ne fait qu'environ treize dégrés par jour. (*).

Enfin, comme l'a remarqué M. Caffini, la Lune doit, ce femble, dans chacune de fes révolutions, faire un tour fur fon Centre, puifqu'elle nous préfente toujours les mêmes taches, & par conféquent le même Hémifphére. Décrivez un Cercle regardant toujours le centre du Cercle : vous faites une révolution entiére fur vous-même. C'eft comme fi, fans fortir du Centre, vous en faifiez une. En effet, foit que vous parcouriez le Cercle en regardant toujours le Centre, ou que demeurant toûjours dans le Centre, vous faffiez un tour entier fur vous même : moi, qui fuis, fans remuer, hors du Cercle, je vous vois

(*) Riccioli Almag. l. 4. c. 18 pag. 238. Hift. de l'Acad. 1723. p. 74.

ſucceſſivement, le viſage, un côté, le dos, l'autre côté, le viſage.

Quoiqu'il en ſoit ; la Lune a ſes changemens. On y découvrit à Rome, le 25 d'Août 1725, en préſence de M. le Cardinal de Polignac, une lumiére nouvelle & très-conſidérable, dans l'endroit qu'on appelle *Platon*, (car pour hônorer les grands Philoſophes, on a cru devoir donner leurs noms à diverſes contrées de la Lune). On vit dans cette Planette la même Lumiére le 22 Septembre 1727. Elle paroiſſoit occuper la 32e. partie du diamêtre de cet Aſtre (*).

ARISTE. Il s'y eſt fait apparemment quelque ſéparation de Montagnes ; ou quelque contrée devenuë plus dure & plus ſolide, aura commencé de réfléchir les rayons avec plus de force & de vivacité. Je voudrois bien que nos Téleſcopes approchaſſent la Lune un peu plus de nos yeux, ou qu'elle s'en approchât elle-même, pour nous faire voir diſtinctement ce qui s'y paſſe, & les

(*) Obſervations de la Planete de Venus, par M. Bianchini. Mém. de Trev. 1729. pages 1039. 1040 Juin.

changemens

changemens qui s'y font. Croyez-vous que la viteſſe de ſa révolution periodique puiſſe ſervir à la retenir ſi loin de nous dans ce vaſte fluide ?

EUDOXE. Si une viteſſe de 50 lieues par jour retient l'eau ſuſpenduë dans un vaiſſeau renverſé que l'on fait tourner rapidement (*a*) en l'air, une viteſſe de 15 à 20 mille lieuës en 24 heures doit ſervir, ce ſemble, à retenir la Lune au-deſſus de nos têtes.

Voulez vous, Ariſte, que nous paſſions de la Planete la plus acceſſible à la ſimple vuë, à celle qui l'eſt le moins, même au Téleſcope ? C'eſt Mercure.

ARISTE. Nous parlerons demain de Mercure, & des autres Planetes. Vous m'avez appris des nouvelles d'un Monde fort éloigné de nous : Vous ſerez peut-être bien aiſe d'en apprendre de celui-ci.

(*a*) Entretien 8. T. 1. p. 104.



VIII. ENTRETIEN.

Sur Mercure, Venus, Mars, Jupiter & Saturne.

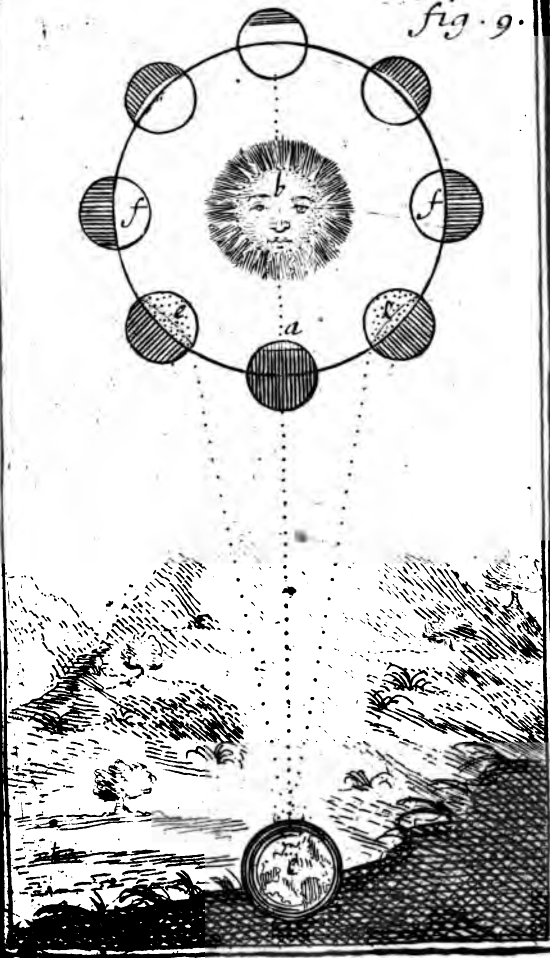
ARISTE. HE bien, verrons-nous ce soir Mercure ?

EUDOXE. Vous diriez qu'il affecte de se dérober aux yeux des Astronomes les plus attentifs, tant il est rare de l'apercevoir. Il brille plus que les autres Planetes, & il paroît moins. Toûjours proche du Soleil, il se cache dans la lumiére même qui l'environne.

ARISTE. Si nous ne le voyons point aujourd'hui, je m'en consolerai, pourvû que vous me le peigniez tel qu'il paroît, quand l'attention des Astronomes peut le surprendre.

EUDOXE. 1. Cette Planete ne s'éloigne guére du Soleil ; jamais elle n'en est à plus de vingt huit dégrés, environ (a)

(a) Hist. de l'Acad. 1706. p. 100.


fig. 9.
b
f
f
e
a
c

2. De là, malgré l'usage des Télescopes inventés ou perfectionnés vers le commencement du dernier siecle, Mercure paroît rarement, parce qu'il est presque toûjours perdu & comme abîmé dans la lumiére du Soleil.

3. Il passe devant le Soleil, & quelquefois il en éclipse une très-petite partie, invisible à la simple vuë. Vous appercevez seulement sur le Disque ou sur l'Hémisphére du Soleil, comme un point obscur. Gassendi l'y vit en 1632. Képler avoit annoncé l'événement. Depuis cette observation, qui passe pour la premiére (*a*), on en a fait cinq ou six autres de la même espéce (*b*). Une observation seule de cette sorte est une conquête, un triomphe pour un Astronome.

4. Il suit évidemment de-là que Mercure est un corps opâque, & qu'il ne brille que d'une lumiére étrangere. Aussi, a-t il ses phases différentes, *Fig.* 9. selon qu'il est différemment situé

(*a*) On dit cependant qu'on en vit une en 807. Kepler. *Astron. pars Optica.* p. 306 Mais c'étoit apparemment une tache dans le Soleil.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 107.

par rapport au Soleil & à la Terre.

Quelquefois, à peine offre t-il à nos yeux une petite trace lumineuse (*a*), parce qu'étant entre le Soleil (*b*) & la Terre (*c*), il ne nous présente qu'une fort petite partie de son Hémisphére éclairé. Quelquefois, c'est comme une espéce de petite Lune dans son croissant (*e*), dans ses quartiers (*f*) &c. parce que dans une moyenne distance il tourne vers nous une plus grande partie de son Disque lumineux. Quelquefois c'est une sorte de pleine-Lune. Son Disque lumineux paroît entier, ou presqu'entier (*); parce qu'étant au-dessus ou au-delà du Soleil, il offre à nos yeux tout son Hémisphére ou presque tout son Hémisphére éclairé (†). Si l'Hémisphére ne paroît pas tout entier, c'est apparemment à cause de quelques inégalités de la Planete, ou de quelques parties peu propres à réfléchir la lumiére.

5. Si Mercure étoit toûjours entre le Soleil & la Terre, à peine montreroit-il

(*) Scheinerus. S. 1. *in Disquis. Mathem.* N. 38.

(†) P. Riccioli Almag. T. 1. L. 7. p. 484. Kepler. *Epitome Astron.* p. 762.

à nos yeux, une petite partie de son Hémisphére éclairé. S'il étoit toûjours dans une même distance, à droite ou à gauche, il ne paroîtroit jamais plein. S'il étoit toûjours au-dessus du Soleil, jamais on ne le verroit en forme de croissant. Toûjours il paroîtroit rond ou presque rond. Il faut donc qu'il tourne autour du Soleil. Mercure ne peut-être tantôt en deça, tantôt au-dessus ou au-delà, tantôt à côté du Soleil, sans tourner autour de cet Astre.

6. Le cercle qu'il décrit autour de cet Astre, il l'acheve en trois mois, environ (*a*).

7. Ce cercle est excentrique. Il est plus près du Soleil dans quelques-uns de ses points, plus loin dans d'autres. En effet, Mercure qui le parcourt, est quelquefois plus proche du Soleil, & quelquefois plus éloigné. La différence de sa plus grande & de sa moindre distance est d'environ dix dégrés (*b*).

Mercure a son Périgée & son Apogée ;

(*a*) Découverte de la lumiere celeste dans le Zodiaque, p. 26. Recuëil d'Observations par Mrs. de l'Acad.

( ) Kepler. *Epitome Astron.* p. 763.

puisqu'il est tantôt en deça, tantôt au-de-là du Soleil. Et ce qui vous surprendra peut-être, c'est que dans son Périgée il paroît plus petit, que dans son Apogée, quoique dans son Périgée il soit plus près de nous.

ARISTE. J'en conçois la raison. C'est que dans son Périgée, comme il est entre la Terre & le Soleil, à peine présente-t il à nos yeux quelque partie de sa surface éclairée; & que dans son Apogée, il nous la montre entiére, ou presqu'entiére, cette surface, étant alors au-dessus du Soleil, qui se trouve entre la Terre & lui.

EUDOXE. Enfin, Mercure a plus d'éclat que Venus même (*a*), parce qu'il est plus près du Soleil. Néanmoins, les apparences de Venus, de cette brillante Planete, qui va descendre sous l'horison, sont plus sensibles.

1. Venus tourne, comme Mercure, autour du Soleil; car elle est comme Mercure, tantôt au-dessous, tantôt au-dessus, tantôt à côté du Soleil. Delà, se trouve-t elle dans la partie

(*a*) Galilée. *Dialog.* 3. *de Mundi Syst.* Ricciol. Almag. T. 1. l. 7 p. 484.

Orientale de ſon cercle ? elle ne ſe couche le ſoir, qu'après le Soleil ; elle nous éclaire, quand cet Aſtre diſparoît, comme pour nous adoucir ſon abſence. Eſt-elle dans la partie Occidentale de ſon cercle ? Elle ſe leve le matin avant le Soleil, comme pour nous annoncer ſon retour. Elle a, comme Mercure, ſes phaſes différentes (*a*).

2. Sa diſtance au Soleil, n'eſt pas toûjours la même. C'eſt pourquoi, ſon cercle eſt excentrique (*b*).

3. Le cercle qu'elle décrit, eſt plus grand, que celui de Mercure. Auſſi, la voit-on plus loin du Soleil. Elle ne s'en éloigne cependant pas de plus de quarante-huit dégrés, ou environ (*c*).

4. Son cercle coupe l'Ecliptique, & fait avec elle un angle de trois dégrés & demi.

5. On ne ſçauroit douter que Venus ne ſoit un corps opâque & ſolide. Car elle a, comme Mercure & la Lune, à peu près, ſes différentes phaſes (*d*) ſelon

(*a*) Riccioli Almag. T. 1. l. 7 c 4. p. 495.
(*b*) *Ibidem.* p. 485.
(*c*) Kepler. *Epitome Aſtron.* p. 763.
(*d*) Riccioli Almag. T. 1. l. 7. p. 495.

ſes ſituations diverſes à l'égard de la Terre & du Soleil qui lui prête ſa lumiére (*a*).

6. Venus eſt une Planete fort brillante à cauſe de ſa grandeur, de ſa ſolidité, de ſes inégalités propres à réfléchir de tous côtés la lumiére, & de la proximité du Soleil. Selon les Obſervations de M. Caſſini le diamétre de Venus eſt d'environ 2822 lieuës communes; & ſon Globe égale à peu-près celui de la Terre. Avec une Lunette de ſeize pieds, on la voit trois fois plus grande que la Lune à la ſimple vuë (*b*).

Malgré ſon éclat, elle a ſes taches, (*c*) à peu-près comme la Lune. On a obſervé récemment à Rome ces taches avec une Lunette de Campani, de cent cinquante palmes de longueur, & montée par l'ordre & aux dépens de M. le Cardinal de Polignac. M. Bianchini a fait les obſervations en 1724, 1726, 1727. Il les a faites, dis je, en 1726,

(*a*) Riccioli Almageſti. T. 1. l. 7. p. 484. Mém. de l'Acad. 1700. p. 290.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1700 p. 290.

(*c*) Riccioli Almageſti. T. 1. l. 7. p. 485. Mém. de l'Academ. 1700 p. 290. Recuëil d'Obſerv. du progrés de l'Aſt. p. 37.

avec

avec M. le Cardinal de Polignac, depuis le 9. de Février jusqu'au 10 de Mars. Et les taches se découvrirent à des yeux si clairvoyants, aussi distinctement, qu'on voit sans lunettes les taches de la Lune. Il y a sept taches principales vers l'Equateur du Globe de Venus, & deux autres vers les Pôles. M. Bianchini conclut de la révolution des taches que le tournoyement de Venus sur son Axe, se fait, non pas en vingt-trois heures (*a*), comme on l'avoit conjecturé, mais en vingt-quatre jours & environ huit heures (*b*).

M. de la Hire y remarqua plusieurs fois des inégalités plus considérables que celles de la Lune (*c*). Cette disposition, affreuse de près, peut contribuer à rendre la Planete si brillante & si belle de loin. Rien ne réfléchit plus vivement la lumiere, à de grandes distances, qu'un amas de rochers fort

(*a*) Du Progrès de l'Astr. p. 37.
(*b*) Observations de la Planete de Venus, Mém. de Trev. Juin 1729. p. 1038. 1039. 1040. 1041.
(*c*) Mém. de l'Acad. 1700. p. 299.

élevés & fort secs. Par la disposition de leur surface inégale & raboteuse, ils renvoyent de tous côtés des rayons, qu'une surface unie & polie comme un miroir, ne dirigeroit que vers un endroit.

On a vû (a) souvent Venus sans lunette, lorsque le Soleil étoit sur l'horison. Je me souviens d'avoir vû moi-même, en plein jour, une espece d'Etoile, c'étoit apparemment Venus. Il falloit qu'elle fût dans sa grande distance du Soleil (b), & qu'elle offrît aux rayons de cet Astre & à nos yeux, une partie d'elle-même bien propre à réfléchir beaucoup de rayons jusques à nos sens; que le Ciel, depuis la Planete, jusques à nos yeux, fut peu chargé de vapeurs. Et s'il est vrai, comme on le dit, que dans l'espace de vingt-quatre heures, Venus ait paru suivre le Soleil le soir & le précéder le matin, l'éclat extraordinaire de cette Planéte, & sa latitude Septentrionale d'environ neuf

(a) Le P. Riccioli dit qu'il l'a vûë souvent. Almagesti. L. 7. S. 7. c. 5. *In scholio. iter ext.* Kirch. itiner. 1. p. 137.

(b) *Ibidem.*

dégrés causerent apparemment cette sorte d'illusion.

Mars a beaucoup moins d'éclat que Venus; sur-tout, quand il n'est point dans son Périgée. Voyez-vous cet Astre dont la lumiere est rougeâtre, & qui n'étincelle pas? C'est Mars.

ARISTE. Hé bien, quelles sont les Apparences de Mars?

EUDOXE. 1. Mars acheve son orbite dans le Ciel en deux ans, environ, c'est-à-dire, en un an & dix mois & demi, faisant avec l'Ecliptique un angle d'un dégré, cinquante minutes. Il enferme dans son cercle & la Terre & le Soleil, puisqu'il ne passe point entre le Soleil & la Terre. Aussi, est il plus proche de la Terre dans ses oppositions, & plus éloigné dans ses conjonctions.

2. Il a des phases différentes, selon ses différentes situations à l'égard de la Terre & du Soleil (*a*). Car il paroît plein dans ses oppositions & ses conjonctions; parce qu'alors, tout l'Hémisphére, qu'il nous présente, est

(*a*) Riccioli Almag. T. 1, L. 7. p. 496.

éclairé par le Soleil. Mais dans ses quadratures, nous ne voyons qu'une partie de l'Hémisphere qui nous regarde, l'autre n'étant point éclairée, parce qu'elle n'est point tournée du côté du Soleil.

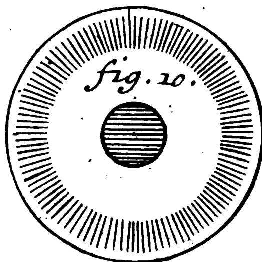
3. Quand Mars est en opposition avec le Soleil, ou que la Terre se trouve entre le Soleil & Mars, il est dans son Périgée; & quand il est dans son Périgée, sur-tout s'il est dans son Périhelie au même-temps, il paroît plus proche de la Terre que le Soleil même (*a*), & si grand & si lumineux qu'on le prendroit pour une nouvelle Planete (*b*).

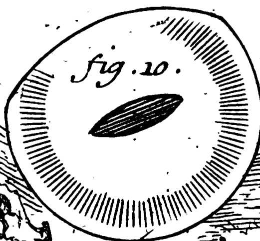
4. Lorsque Mars *Fig.* 10 est si proche de nous, on lui voit avec les Lunettes d'approche, des bandes ou des taches (*c*), les unes claires, les autres obscures. Celles-là sont des endroits qui renvoyent vivement la lumiere; celles-ci sont des parties qui ne la refléchissent que foiblement. De la révolution de

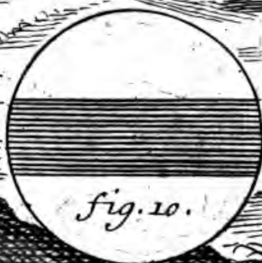
(*a*) Elémens de l'Astronomie. p. 34. par M. Cassini. Recueïl d'Observ.

(*b*) Kepler. *Astronomiæ pars Optic.* p. 333. Mém. de l'Acad. 1720. p. 145.

(*c*) Riccioli Almag. T. 1. L. 7. c. 2. p. 486.


fig. 10.


fig. 10.


fig. 10.



ces taches, on conclut que la Planete fait une révolution sur son Axe (*a*) en vingt quatre heures, 40 minutes (*b*). L'on y voit souvent de grandes taches disparoître après quelques années, ou quelques mois; tandis qu'on y en voit d'autres se former & subsister plusieurs mois, plusieurs années (*c*).

Ariste. Il faut donc qu'il se fasse dans Mars d'étranges changemens, puisqu'ils sont sensibles à une telle distance; & que la surface de la Terre soit bien tranquille, en comparaison de celle de Mars. Car à peine s'est-il fait, depuis quatre mille ans, quelque changement sensible sur la surface de notre Globe.

Eudoxe. Nos terres, nos grandes chaînes de montagnes, nos mers n'offrent que des changemens, qui ne seroient point apperçûs de Mars avec les meilleures Lunettes. Il faut néanmoins que la Terre ait eu des révolutions considérables; car enfin, des Arbres en-

(*a*) Ric. Almag. T. 1. L. 7. c. 2. p. 486.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 145. Du progrès de l'Astronomie. Recueil d'Observ. par Mrs. de l'Ac. p. 37.

(*c*) Mém. de l'Ac. 1720. p. 151. 152. &c.

foncés à de fort grandes profondeurs, des coquillages & des squelettes de Poissons, ensevelis dans les terres & sur les montagnes, en sont d'assez bonnes preuves.

Puisque la Terre & Mars ont leurs changemens & leurs taches, il est naturel que Jupiter ait aussi ses taches & ses changemens. Vous voyez, Ariste, au milieu du ciel, cet astre, dont l'éclat est vif, sans étinceller ? C'est Jupiter. Quoiqu'il soit plus grand que Venus, il brille moins.

ARISTE. C'est sans doute, parce qu'étant plus éloigné du Soleil & de nous, que Venus, il reçoit du Soleil, une lumiere plus foible, & que l'excès de distance affoiblit encore davantage dans la réfléxion qui se fait jusques à nos yeux.

EUDOXE. Jupiter, *Fig.* 11 a ses différentes phases, comme les autres Planetes. Il a ses taches (*a b*) en forme de bandes, tantôt plus, tantôt moins nombreuses, quelquefois plus grandes, quelquefois plus petites (*), à cause

( ) Observées d'abord par le P. Zupus. *Iter extat.* Kirch. p. 262. Riccioli Almag. l. 7 c. 9. p. 486.

fig. 11.

b

a

fig. 11.

f

e

c

b

a

d

fig. 11.

a

fig. 11.

b

a

h

des inégalités de sa surface, des endroits moins propres à renvoyer la lumiere, des changemens qui s'y font, comme dans Mars, soit par l'action des rayons du Soleil, soit par celle de la matiére subtile, qui pénétre la Planete. Vous voyez de ces bandes se retrécir après plusieurs années, ou s'élargir, s'interrompre, & se réünir ensuite. Il s'en forme de nouvelles, il s'en efface. Changemens plus considérables, que si l'Océan inondoit toute la Terre ferme, & laissoit à sa place de nouveaux continens. Les taches qui sont plus près du centre apparent de Jupiter, ont un mouvement plus prompt, que les autres, ayant un plus grand cercle à parcourir en même-temps. On voit les mêmes aller de l'Orient à l'Occident, disparoître, puis reparoître après neuf heures 56 minutes (*a*). D'où l'on conclut que Jupiter tourne sur son Axe, (*b*) &

(*a*) De l'origine & du progrès de l'Astronomie. Cassini. Recueïl d'Observations par Messieurs de l'Academie. p. 36. Decouverte de la lumiére celeste, &c. p. 24. Mém. de l'Acad. 1699. p. 104. 106. Hist. p. 78.

(*b*) Le P. Gottignies J. soûtient que c'est lui qui a remarqué le premier le tournoyement

fait une revolution en dix heures, moins quelques minutes. Dans cette révolution, la partie supérieure de la Planete va de l'Occident vers l'Orient, & l'Hémisphére inférieur va de l'Orient vers l'Occident (*), puisqu'on voit les taches aller de l'Orient vers lOccident.

Cet astre est environné de quatre espéces de petites Lunes. Ce sont ses quatre Satellites, invisibles à la vûë simple.

Les Satellites de Jupiter tournent sans cesse autour de Jupiter, de l'Occident à l'Orient, dans la partie supérieure de leur cercle; de l'Orient à l'Occident, dans la partie inférieure. Sont-ils dans leur plus grande distance Occidentale par rapport à la Planete, vous les verriez se rapprocher sensiblement de la Planete même, monter, diminuer de grandeur jusques à la conjonction supérieure, ou jusques à ce qu'ils soient au dessus de la Planete; se cacher derriere elle, disparoître, repa-

de Jupiter sur son Axe. Journ. des Sçav. 1666. p. 464. 466.

(*) Ric. Almag. T. 1. l. 7. p. 489.

roître, augmenter de grandeur, descendre vers leur plus grande distance Orientale; venir enfin jusques à la conjonction inférieure, passer entre la Planete & vos yeux, & regagner l'endroit où ils sont. Je les ai vûs presque sur la même ligne horizontale. Le premier (*c*), c'est à-dire, celui qui est le plus proche de Jupiter, fait sa révolution autour de cette Planete en un jour, dix-huit heures, vingt-deux minutes, environ. Le second (*d*), en trois jours, trois heures 14 minutes.* Le troisiéme (*e*), en sept jours, neuf heures 42 minutes. Le quatriéme (*f*), en seize jours, trois heures 2 minutes. Quand ils sont en conjonction avec le Soleil, ils empêchent un cône de lumiére d'aller jusques à la Planete. Et c'est une ombre (*g*) qu'ils jettent sur elle. Cette ombre est une espéce de tache mobile sur Jupiter; c'est une Eclipse. Et si la Terre (*h*) n'est pas dans la même ligne, nous la voyons, cette Eclipse, ou cette obscurité changeante, parcourir le Disque de Jupiter, d'Orient en Occident (*). Quel-

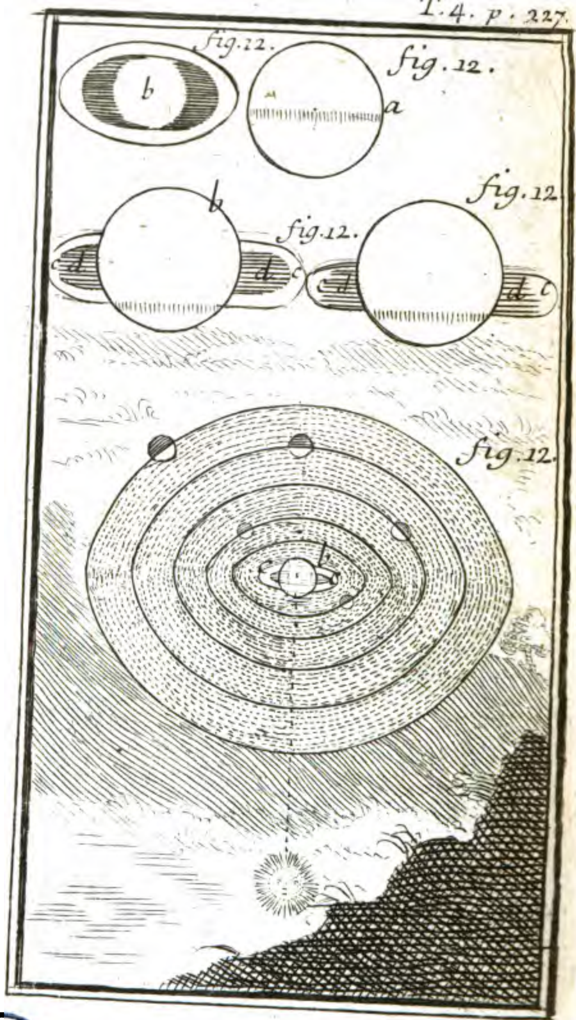
(*) Du progrès de l'Astronomie, par M. Cassini. Recueïl d'Observ. par MM. de l'Ac. p. 38.

quefois les Satellites paroissent plus ou moins grands, sans être plus ou moins éloignés. L'ombre du quatriéme répanduë sur la Planete principale, paroît quelquefois plus grande que le Satellite même, qui la cause (a).

ARISTE. C'est qu'apparemment ils ont leurs taches, leurs parties obscures, leurs endroits plus ou moins propres à réfléchir la lumiére. Quand ils tournent vers nous leurs parties plus solides, & plus propres à renvoyer la lumiére, ils paroissent plus grands. Plus les objets sont lumineux, plus ils ont de grandeur apparente, parce qu'alors l'impression s'étend davantage sur la Rétine (b). Mais si les Satellites nous présentent leurs taches, ou des parties capables d'absorber la lumiére, ils en paroissent plus petits, parce que la lumiére réfléchie trace sur l'organe de la vûë, une plus petite image.

EUDOXE. Enfin, Galilée, qui découvrit le premier les Satellites de Jupiter avec le Télescope au commence-

(a) Mém. de l'Acad. 1707. p. 295.
(b) 9. Entretien T. 3. p. 170.


fig. 12.
fig. 12.
b
a
b
fig. 12
fig. 12.
c d
d c
c d
d c
fig. 12.
c
b

ment du ſiécle paſſé leur donna le beau nom d'Aſtres de Médicis (*).

Pour Saturne, 1. il a ſes différentes phaſes, comme Mars & Jupiter, & des bandes changeantes (†). 2. Il paroît tantôt rond (*a*), *Fig.* 12, tantôt elliptique (*b*). On lui voit quelquefois deux eſpéces d'anſes (*c*) (*c*), qui paroiſſent & diſparoiſſent de temps en temps. Ces anſes ſont comme deux arcs de cercle lumineux & directement oppoſés, qui contiennent, chacun, un ſegment obſcur, (*d*) (*d*). Ces Segmens obſcurs ſont enfermés entre les anſes & le globe de la Planete.

Pour expliquer ces apparences, M. Hugens donne à Saturne un anneau (*cc*), dont le plan eſt fort large, & l'épaiſſeur fort mince, & qui environne la Planete, à peu-près comme un horiſon environne un Globe artificiel. La circonférence extérieure de l'anneau paroît élevée de plus de 18000 lieues au-deſſus de la ſurface de Saturne (**)

(*) *Nuncii Syderei* p. 17. Ricciol. Almag. T. 1. p. 488. 489.

(†) Hiſt. de l'Acad. 1705. p. 44.

(**) Hiſt. de l'Ac. 1715. p. 45. Mém. p. 46.

Cet anneau ſemble n'être qu'un amas & une ſuite de Satellites ſi proches les uns des autres, qu'ils ne font que l'apparence d'un anneau continu. L'anneau ſe trouvant entre le Soleil & Saturne, jette ſur Saturne une ombre mobile ; & c'eſt une eſpéce de bande.

La vûë de la phaſe ronde, de la phaſe elliptique, ou des autres, dépend de la poſition de l'anneau, & par rapport au Soleil, & par rapport à notre œil.

Le plan de l'anneau paſſe-t-il par notre œil ? Nous ne le voyons point ; parce que le dos ou le tranchant de l'anneau eſt tout ce que l'on en pourroit voir ; & il eſt trop mince, pour être ſenſible à une ſi grande diſtance. C'eſt pourquoi, Saturne, dont le Globe eſt ſphérique, paroît ſeul, dans ſa phaſe ronde, ce qui s'obſerve de 15 années en 15 années (*a*).

Mais la poſition de l'anneau change ; le plan de l'anneau s'incline au rayon viſuel, & nous regarde obliquement au moment qu'il reçoit les rayons

(*a*) La Découverte de la Lum. Céleſte qui paroît dans le Zodiaque. pag. 25. Recueïl d'Obſ. par MM. de l'Acad. des Sciences.

du Soleil. Une partie du Plan circulaire est cachée derriere le Globe, une partie est située devant le Globe, auquel elle paroît appliquée sans laisser voir d'espace intermédiaire ; & confondant sa lumiére avec celle du Globe de la Planete, elle donne au Disque apparent la figure d'une Ellipse.

En effet, entre les cercles d'une Sphére vûe à une certaine distance, ceux dont le Plan passe par notre œil, sont vûs en ligne droite, & les autres paroissent en forme d'ellipses, plus ou moins larges selon que le rayon visuel, qui va de notre œil au centre des cercles, est plus ou moins élevé sur leur Plan.

Tandis que la partie inférieure du Plan circulaire de l'Anneau, confond sa lumiére avec celle de Saturne, on discerne deux portions opposées de l'Anneau, égales à peu près, qui sont aux extrémités d'un de ses diamétres prolongés, & renferment deux Segmens obscurs (*dd*). Ces deux Arcs opposés se nomment, à cause de leur figure, les Anses de Saturne.

ARISTE. Les Segmens obscurs contenus entre les Anses & le Globe de

la Planete sont apparemment deux intervalles de matiére Ethérée, incapables de réflechir la lumiére, & interceptés entre deux extrémités opposées du Globe de la Planete, & deux endroits opposés de l'Anneau.

EUDOXE. Enfin, si l'Anneau se trouve posé de maniére, que son Plan prolongé passe par le centre du Soleil, il n'y a que le dos de la lame ou de l'anneau qui reçoive des rayons du centre, & comme cette lame est mince, & son dos étroit, il échape à notre vûë. Au même temps chaque surface du Plan de l'Anneau ne reçoit des rayons que d'une moitié du Soleil, & fort obliquement. C'est pourquoi, la surface qui peut nous regarder, nous renvoye trop peu de lumiére ; & une lumiére trop oblique & trop foible, pour être aperçûë de si loin. De-là, les Anses disparoissent.

La lumiére de Saturne est plus foible, que celle des autres Planetes.

ARISTE. Je n'en suis pas surpris. Cette Planete est beaucoup plus éloignée de la source même de la lumiére.

EUDOXE. Malgré sa distance, ce

lui voit avec le ſecours des Téleſcopes cinq Satellites. M. Hugens a découvert le quatriéme à compter par leur diſtance à la Planete principale, & M. Caſſini les autres (*a*). Le premier des Satellites fait ſa révolution en un jour vingt & une heures, environ; le ſecond, en deux jours dix-ſept heures; le troiſiéme, en ſept jours treize heures; le quatriéme, en quinze jours vingt-deux heures; le cinquiéme, en ſoixante-dix-neuf jours, vingt-deux heures (*b*).

Le quatriéme fut decouvert en 1655. Le cinquiéme en 1671. Le troiſiéme, en 1672. Le premier & le ſecond en 1684 (*c*).

Les Satellites vont dans leurs révolutions autour de la Planete principale, & comme la Planete principale, d'Occident vers l'Orient, dans la partie ſupérieure de leur cercle; dans la partie

(*a*) Découverte de la lumiére Céleſte dans le Zodiaque. Recueïl d'Obſ. par Meſſieurs de l'Acad. p. 21.

(*b*) Hiſt. de l'Acad. 1705. p. 117.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1716. p. 205. 208. 219. 212. 215.

inférieure, d'Orient en Occident (a). Le cinquiéme Satellite de Saturne augmente & diminuë de grandeur sans aucun rapport à sa distance. Et en chaque révolution, il demeure long-temps caché vers sa plus grande digression Orientale; quoique les autres Satellites ne se voyent jamais mieux que dans leurs plus grandes digressions.

ARISTE. C'est qu'apparemment toute la surface du cinquiéme Satellite n'est pas également propre à réfléchir la lumiére, & que tournant sur son Axe, il présente à la Terre son Hémisphére moins lumineux, quand il n'est point visible; & son Hémisphére plus lumineux, lorsqu'on le voit clairement.

EUDOXE. Désormais, Ariste, nous pourrons porter nos regards vers la source même de la lumiére. Nous les fixerons impunément sur le Soleil même.

(a) Hist. de l'Acad. 1716. p. 57.

IXe ENTRETIEN.

Sur le Soleil.

ARISTE. ENfin, Eudoxe, qu'eſt-ce que le Soleil, cet Aſtre ſi merveilleux, dont l'abſence ou l'éloignement répand une eſpéce d'horreur dans la Nature, mais dont le retour la ranime, couvrant la Terre de Moiſſons, de Fleurs & de Fruits? Il dévoile à mes yeux ce que les objets ſenſibles ont de plus frappant; & il demeure, pour ainſi dire, dans les ténébres par rapport à mon eſprit.

EUDOXE. I. Le Soleil eſt un Globe de feu, plus grand que la Terre, & environné de toute part de matiére Ethérée. C'eſt, dis-je, un Globe. Il paroît comme un Diſque à la ſimple vuë; mais avec des Lunettes d'approche, on apperçoit la convéxité de l'Hémiſphére qui nous regarde.

C'eſt un Globe de feu ; puiſqu'il éclaire, qu'il échauffe, qu'il étincelle & brille comme le feu Terreſtre. Enfin, c'eſt un Globe plus grand que la Terre, ſi l'ombre que la Terre jette, étant oppoſée au Soleil va toûjours en diminuant de diamétre ; car ſi le Soleil (*a*) *Fig.* 13. étoit de même diamétre que la Terre (*t*), les rayons (*ab*) (*cd*), qui raſeroient la Terre, ſeroient paralléles, & par conſéquent l'ombre (*efbd*) enfermée entre ces rayons ne diminueroit point. S'il étoit plus petit, les rayons (*ab*) (*cd*) *Fig.* 14. qui friſeroient la Terre, ſeroient divergents, & l'ombre enfermée ne feroit qu'augmenter de grandeur. Or, l'ombre de la Terre (*abc*) *Fig.* 15. va toujours en diminuant de diamétre ; autrement elle ſe répandroit juſques ſur les Planetes ſupérieures (*g*). Elle les écliperoit ; & elle n'éclipſe que la Lune (*h*). Donc, le Soleil eſt un globe de feu, plus grand que la Terre. Auſſi (*), les plus habiles Aſtronomes le font beaucoup plus grand,

(*) Riccioli Almagesti. Tom. 1. pag. 294.

fig. 13.



fig. 14.



fig. 15.



ſur d'autres principes. Selon M. Caſſini, le globe du Soleil eſt un million de fois plus grand que celui de la Terre (*). Et puiſqu'il répand la lumiére de toutes parts, il faut qu'il ſoit environné de toutes parts de matiére Ethérée.

Ce Globe de feu Céleſte eſt apparemment un amas de matiére rameuſe & groſſiére emportée rapidement de tous côtés par l'action d'une matiére ſubtile & déliée. Car c'eſt un feu qui reſſemble beaucoup au feu Terreſtre; puiſqu'il éclaire, échauffe, étincelle, brille & lance de tous côtés des rayons, comme le feu que nous allumons ſur la ſurface de la Terre. Or, le feu Terreſtre eſt un amas de matiére rameuſe & groſſiére emportée de tous côtés par le mouvement rapide d'une matiére ſubtile & déliée (*a*). Donc, &c.

Mais à voir le Soleil ſi blanc, ſi lumineux à la ſimple vue, croiriez-vous, Ariſte, qu'il eût ſes obſcurités,

(*) Elémens de l'Aſtronomie. p. 49. Recueil d'Obſerv. par Mrs. de l'Acad.

(*a*) Entretien 4. T. 2. p. 14.

ſes taches, comme Mars & Jupiter? Il y a des années qui n'ont aucun mois, qui ne faſſe voir des taches dans le Soleil (*b*). Le P. Scheiner (*c*), de la Compagnie de Jeſus & Galilée, en ont obſervé les premiers avec le Téleſcope, le P. Scheiner en 1611; Galilée l'année ſuivante (*d*).

ARISTE. L'éclat, dont cet Aſtre brille; ne le feroit pas ſoupçonner d'être parſemé d'ombres & d'obſcurités.

EUDOXE. J'ai vû ſur le Diſque de cet Aſtre avec un Téleſcope, dont les verres étoient colorées, juſques à ſept ou huit amas de taches à la fois. Pour en obſerver, il ſuffit de recevoir l'image du Soleil ſur un papier blanc dans une chambre obſcure, par un trou qui contienne un verre convexe fait en forme de Lentille, ou un Téleſcope. L'image du Soleil venant à ſe tracer ſur le corps blanc, les taches du Soleil y paroîtront com-

(*b*) Hiſt. de l'Acad. 1719. p. 74.

(*c*) Roſa Urſina. l. 1. Taquet. *Aſtron.* l. 8. pag. 344.

(*d*) Schott. *Iter extat.* Kirch. p. 181.

me de petits nuages sur le Disque de cet Astre. Il ne faut même que des verres colorés. Sans verres colorés, on voit quelquefois des taches à travers un nuage rare. L'image du Soleil réfléchi par un miroir plan sur du papier blanc à quelque distance, en offre à vos yeux. En cherchez-vous au travers d'un Télescope ? mettez du moins devant l'Oculaire un verre coloré, *par exemple*, de couleur verte, afin d'affoiblir l'action trop vive des rayons. Vers le midi, quand le Soleil est plus haut, & plus dégagé des vapeurs, les Taches paroissent mieux, elles sont plus distinctes. On a remarqué dans le Soleil quarante ou cinquante Taches au même temps. Quelquefois, vous diriez qu'il est entouré d'une ceinture de Taches (*a*). On en a vû de plus grandes que la Terre (*b*). Que dis-je ? Le 21 Décembre 1719. il en passa une à midi par le milieu du Disque du Soleil, laquelle fut trouvée par

(*a*) Taquet. *Astron. l.* 8. *Tract.* 3. n. 7. pag. 344. Hist. de l'Acad. 1719 p. 75.
[*b*] Le P. Taquet. *Astr.* l. 8. p. 345.

Mrs. de l'Académie Royale des Sciences ; plus de quatre fois plus grosse que la Terre (*a*). En 1724, ils en avoieut observé une, qui pouvoit être cent vingt-cinq fois plus grosse que la Terre (*b*). En 1706, il parut un amas de Taches, dont la masse entiére, si on la suppose Sphérique, devoit être dix-sept cens vingt-huit fois plus grosse que la Terre (*c*). Ce n'étoit dans le Soleil qu'une Tache invisible.

Ariste. Je ne suis plus étonné si le Soleil pâlit à la mort de César. Cette pâleur lui vint apparemment de sept ou huit amas de Taches répanduës sur son Disque (*d*).

Eudoxe. On y vit en 1716, huit amas différents de Taches, sans y remarquer aucune diminution d'éclat ; & la pâleur dont le Soleil se couvrit à la mort de César pourroit bien n'avoir subsisté que dans l'imagination de la Flaterie.

(*a*) Hist. de l'Acad. 1720. p 96.

(*b*) Hist de l'Acad. 1719. p. 76. 1714. pag 79.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 123.

(*d*) Pline. l. 2. T. 1. c. 30.

Ariste. Du moins, ne seroit-ce pas ces Taches qui nous déroberoient quelquefois une partie sensible de la chaleur du Soleil, & qui rendroient certaines années froides, comme celle-ci (*), jusques à la Saint Jean?

Eudoxe. Les Taches du Soleil, quelque nombreuses, quelque grandes qu'elles soient, ne font pas, ce semble, une ombre assez grande, assez épaisse, eu égard à la surface immense du Soleil (*a*) pour diminuer si sensiblement la chaleur. Aussi, les années 1718, 1719 & 1727, ont vû beaucoup de Taches, presque continuelles, & quelquefois plus grandes que la Terre. Néanmoins, ces années ont été des plus chaudes (*b*). J'aimerois mieux attribuer les années froides aux Vents, aux Exhalaisons, aux Nuages, qui ne laissent point aux rayons du Soleil des passages assez libres pour venir nous échauffer.

(*) En 1732.

(*a*) On fait le Soleil un million de fois plus grand que la Terre.

(*b*) Mém. de l'Acad. 1727. p. 401.

ARISTE. Mais ces Taches apparentes, Eudoxe, ne seroient-elles pas autant de Planetes, qui tourneroient comme Mercure autour du Soleil.

EUDOXE. Des Planetes ne paroîtroient ni ne disparoîtroient tout à coup vers le milieu du Disque du Soleil, sans se montrer vers les bords; puisque les Planetes sont des corps solides & durables. Or, souvent on a vû des Taches paroître, on en a vû disparoître tout à coup vers le milieu du Disque du Soleil, sans avoir été aperçues vers les extrémités (*a*).

ARISTE. Qu'est-ce donc que ces Taches? Des Rochers fixes, tantôt couverts d'un liquide lumineux, ou de vagues enflammées, tantôt découverts à nos yeux?

EUDOXE. Des Corps, qui changent sensiblement de grandeur & de situation entr'eux, ne sont point des espéces de Rochers fixes & permanents. Or, les

(*a*) Taquet *Astr.* l. 8. *Tract.* 3. n. 7. Schott. *Iter extat.* Kirch. p. 183. Hist. de l'Acad. 1708. p. 107. 1706. p. 122. 1710. p. 111. 1705. p. 127. 1701. Mém. p. 39.

Taches

Taches du Soleil changent de situation & de grandeur (*a*). On en a vû croître jusqu'à paroître quarante fois plus grandes qu'elles ne paroissoient d'abord. (*b*) Ce sont apparamment des générations nouvelles, des écumes flotantes sur la surface du Soleil. Il faut que le Soleil ressemble à une liqueur impure, qui boût & qui jette des écumes ; & que, des écumes, qui sortent du Soleil, il se forme des Corps opâques & noirs, capables d'arrêter l'action d'une infinité de rayons, d'obscurcir divers endroits de la surface du Soleil, & de présenter à nos yeux par-là, divers amas de Taches, les unes plus obscures, les autres plus claires.

En effet, ces sortes d'écumes peuvent errer au gré des vagues enflammées, augmenter & diminuer. De-là les changemens de grandeur & de situation dans les Taches. Les écumes peuvent sortir de tous les endroits du Soleil, comme il en sort d'une liqueur

(*a*) Le P. Taquet. *Astronom. l.* 8. *Tract.* 3 n. 7. Hist. de l'Ac. 1705. p. 127. 1708. p. 107.

(*b*) *Hevelii Cometographia* L. 9. pag. 711, l. 8. pag. 478

boüillante. De-là, les Taches qu'on voit naître tout à coup en divers endroits du Soleil. L'action du Liquide, qui les mine en dessous, & selon leur profondeur, peut les dissoudre enfin, les rendre insensibles par la dissolution, & les faire repasser dans la substance du Liquide, d'où elles sont sorties, comme l'écume d'une liqueur qui boût. De-là les Taches disparoissent tout à coup.

Les Taches du Soleil sont ordinairement environnées d'une sorte de nébulosité moins noires que les Taches mêmes.

ARISTE. C'est qu'apparamment les extrémités des Taches sont transparentes, ou qu'elles sont couvertes en partie du Liquide lumineux. Mais ces Taches n'ont-elles que des mouvemens irréguliers ?

EUDOXE. On voit ordinairement les Taches avancer du bord Oriental du Soleil vers le bord Occidental (*a*). Et souvent on leur a vû faire une révolu-

(*a*) Le P. Scheiner. Schott. *Iter. ext* Kirch, p. 183. Le P. Taquet *Astron.* l. 8, *Tract.* 3, p. 7.

tion entiere autour de l'Astre en vingt-sept jours & demi, environ (*a*).

Ariste. Le Soleil tourne donc lui-même sur son centre en vingt-sept jours & demi par rapport à nous ?

Eudoxe. Les Taches du Soleil ne peuvent faire, comme elles font, une révolution autour du Soleil en vingt-sept jours & demi, environ, par rapport à nous ; c'est-à-dire, en vingt-sept jours, douze heures & vingt ou trente secondes, sans qu'il tourne lui-même sur son axe dans le même espace, puisqu'elles flotent sur le Liquide de cet Astre. En effet, on n'aperçoit aucun intervalle entre elles & ce Liquide. Observées de diverses endroits de la Terre, au même temps, elles paroissent dans le même point du Soleil. On ne leur trouve pas moins de distance que dans cet Astre. Donc, le Soleil tourne sur son Axe en 27 jours & demi, environ, par rapport à nous. Sa révolution réelle sur son centre, s'a-

(*a*) Decouverte de la Lumiére Céleste, qui paroît dans le Zodiaque. p. 17. Recüeil d'Observations. Hist. de l'Acad. 1702. p. 73. 1706. p. 122.

cheve en vingt cinq jours & demi, environ: mais la révolution annuelle fait que la révolution du Soleil sur son centre ne rapporte vers nos yeux le même point de sa surface, & ne ramene les Taches en conjonction, qu'après 27 jours & demi, environ.

Et il tourne de maniere, que la partie supérieure va de l'Occident à l'Orient, & la partie inférieure de l'Orient à l'Occident. Car nous ne voyons que la partie inférieure, & nous voyons les Taches aller du bord Oriental de l'Astre, vers le bord Occidental, revenir ensuite par le bord Oriental. Et puisque les Taches qui passent par le centre du Soleil, en faisant leur revolution, décrivent une ligne, qui fait avec le plan de l'Ecliptique, un angle de sept degrés & demi, il faut que l'Equateur du Soleil, ou le plan du Cercle qu'il décrit dans sa révolution, fasse avec l'Ecliptique un angle de même grandeur. (*a*).

(*a*) Scheiner. Rosa Ursina. Taquet. Astron p. 345. M. Cassini. Découverte de la Lumiére, Céleste, qui paroît dans le Zodiaque p. 17. 63, Recüeil d'Observ. par Mrs. de l'Acad, Hist. de l'Acad. 1701. p. 195.

Me diriez-vous, Ariste, pourquoi le mouvement des Taches paroît plus lent vers les extrémités du Disque du Soleil, que vers le milieu?

Ariste. Comme le Soleil est rond, & que les Taches montent par rapport à nous, ou descendent vers les bords, elles sont sensiblement plus long-temps dans les mêmes rayons visuels, sans produire de changemens considérables dans les yeux. De-là leur lenteur apparente.

Mais, Eudoxe, nos yeux, qui vont découvrir ce qui se passe dans le Soleil, ne trouveroient-ils rien de singulier dans les Etoiles?

Eudoxe. Un autre jour nous parlerons des Etoiles. Parlons aujourd'hui du Dauphin, qui fait l'objet de nos voeux (a). C'est un nouveau Soleil dont la présence charmera les Peuples. Goûtons d'avance le plaisir qu'il va répandre sur notre Horison.

(a) Ceci s'imprimoit la premiere fois, en 1729, quelques jours avant la Naissance de Monseigneur le Dauphin.



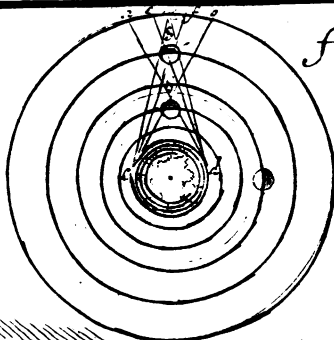
X. ENTRETIEN.
Sur les Etoiles.

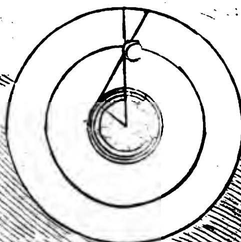
EUDOXE. COmmençons, Ariste, par nous rappeller la révolution des Planetes & du Soleil, leur distance & leur grandeur; & la connoissance des Etoiles en sera plus aisée.

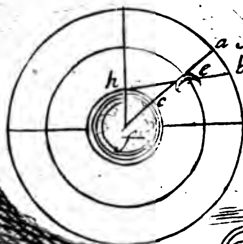
1. Selon les observations des plus habiles Astronomes Modernes, les Planetes, qui tournent sur leur axe, comme le Soleil, font cette révolution comme lui, de sorte que l'Hémisphére supérieur va d'Occident en Orient, & l'Hémisphére inférieur d'Orient en Occident, puisqu'on voit leurs Taches aller dans l'Hémisphére inférieur, de l'Orient vers l'Occident, disparoître dans le bord Occidental, & reparoître dans le bord Oriental. Les Satellites ont de même une direction de l'Occident vers l'Orient, dans la partie supérieure de leur orbe, & une direction contraire, dans la partie inférieure (*).

2. On connoît la distance des Planetes par la Parallaxe *Fig.* 16. La Pla-

(*) Hist. de l'Acad. 1707. p. 93. 1716. p. 57.


fig. 16.




fig. 17
a
b
e
h
c
f

rallaxe eſt la diſtance qu'on obſerve entre deux points du Ciel différents [*ab*], & où le même objet [*o*], vû en même temps par deux Obſervateurs [*cd*], eſt rapporté. La Parallaxe [*ef*] diminuë à proportion que l'objet [*g*] ſe trouve plus éloigné de deux points d'où l'on obſerve. L'objet [*h*] eſt-il à une certaine diſtance? Les rayons viſuels qui vont s'y réunir, n'aboutiſſent plus, après s'être croiſés dans l'objet, à des points ſenſiblement écartés. Les Obſervateurs voyent l'objet dans le même endroit du Ciel. Plus de diſtance ſenſible entre les points, où on le rapporte; plus de Parallaxe?

ARISTE. Mais enfin, comment s'y prend-on pour connoître la diſtance des Aſtres par leur Parallaxe.

EUDOXE. Suppoſons un Aſtre, *Fig.* 17. la Lune [*e*] *par exemple*, à l'Horiſon, & deux lignes tirées au Centre de cet Aſtre, dont l'une parte du Centre [*f*] de la Terre, & l'autre d'un point quelconque [*h*] de ſa ſurface, où ſe trouve un Obſervateur. Ces deux lignes ou rayons viſuels ſe croiſent dans la Planete, & faiſant un angle ſupé-

rieur [*aeb*], vont aboutir dans des points différents du Ciel. Cet angle, ou la diſtance de ces deux points [*ab*], c'eſt la Parallaxe. A cette Parallaxe, répond l'angle [*feb*] oppoſé par la pointe, & formé des deux lignes qui vont ſe croiſer dans le centre de la Planete. Ces deux lignes, avec le demi diamétre [*fh*] de la Terre, lequel eſt d'environ 1500. lieues, font un triangle rectangle, ou qui a un angle droit connu; dès que l'angle [*feh*] oppoſé par le ſommet, eſt connu, l'on connoît deux angles. Or, dès que l'on connoît deux angles d'un triangle, on connoît & les trois angles, & les trois côtés, & par conſéquent le côté [*cfe*], qui eſt la diſtance du centre de la Terre, à l'Aſtre. On ſçait combien ce côté contient de fois le demi-diamétre [*fh*] de la Terre.

La Parallaxe varie à proportion que la Planete eſt plus ou moins éloignée de nous. On a trouvé dans la Lune un dégré de Parallaxe, environ (1); vingt-cinq ſecondes dans Mars, dix

(1) Découverte de la Lumiére Céleſte. &c. p. 22. Hiſt. de l'Acad. 1703. p. 16.

secondes dans le Soleil (a).

De-là, d'habiles Astronomes placent la Lune à quatre-vingt-dix mille lieues de la Terre, environ (b); Mars Périgée, à onze ou douze millions de lieues; Vénus en conjonction avec le Soleil, à une distance un peu moindre (c); le Soleil à trente-trois millions de lieues (d). On donne vingt-quatre ou vingt-cinq ans à un boulet de Canon pour aller de la Terre au Soleil, ou pour venir du Soleil à la Terre, toûjours avec la même vîtesse ( ); deux cens cinquante, pour aller jusques à Saturne, réveiller les mornes & stupides Habitans que l'on y place,

(a) Elément d'Astronomie, par M. Cassini. Recueil d'Obse.v. Découverte de la Lumiére Céleste, &c. p. 22. M Neuton. Gregori. Astr. p. 336. Mém. de l'Acad. 1722. p. 227. 1726, p. 99.

(b) Riccioli Almag. T. 1. l. 6. c. 7. p 418. n. 17. Hist de l'Acad. 1722. p. 91.

(c) Mém. de l'Acad 1722. p 227.

(d) Elémens de l'Astronomie, par M. Cassini. p. 48. Découverte de la Lumiére Céleste. p. 14. Hist de l'Acad. 1706. p. 99.

(e) M. Hugens. *De rebus Cœlestibus conjectura*. Ouvrages des Sçav. 1698. Mai. p. 237. 240.

si loin du Soleil. Il y en a qui font partir un Vaisseau de nos Ports, & le font aborder dans quelque tache du Soleil, après une navigation d'onze cens ans au moins, dans un Fluide immense (*a*).

Ariste. Cela me rappelle ce que dit Pline (*b*), d'une Pierre tombée du Soleil dans la Thrace, suivant la prédiction d'Anaxagore. Sans doute, Anaxagore avoit vû dans ses Observations Astronomiques, la Pierre partir du Soleil quelques centaines d'années avant la fin de sa chûte.

Eudoxe. Apparamment, Anaxagore étoit un trop grand Philosophe, pour faire une telle prédiction. Un Auteur beaucoup plus récent (*c*), assûre très-sérieusement qu'il a vû de ses propres yeux deux Pierres extrêmement dures, tombées du Ciel, l'une de soixante livres, l'autre de cent vingt; mais il ne les fait tomber que de l'Atmosphére & des Nuées; & c'est encore trop

(*a*) Nyeuventit. p. 449.

(*b*) Liv. 2. c. 58.

(*c*) Cardan. *Vidimus*, &c. *l.* 15. *De rerum varietate c.* 62. *T.* 3.

pour un Physicien. Quoi qu'il en soit ; quel temps faudroit-il au Vaisseau, qui seroit le meilleur voilier, pour venir de Jupiter & de Saturne, surtout quand ils sont dans leur Apogée, nous apporter des nouvelles plus sûres que nous n'avons de ces Planetes ? On fait la distance de Jupiter au Soleil, cinq fois plus grande que celle de la Terre ; & celle de Saturne environ dix fois (*a*) ; le P. Riccioli lui donne environ trente-cinq millions de lieuës. Après des Observations plus récentes, on va jusqu'à la faire d'environ trois cens trente millions de lieues (*b*).

De la distance & de la grandeur apparente des objets, on conclut leur grandeur réelle. Le Globe de la Lune paroît environ soixante fois plus petit que celui de la Terre (*c*, dont un grand cercle contient neuf mille lieuës, comme nous l'avons dit ailleurs (*d*),

(*a*) Kepler. *Epit. Astron. l.* 4. p. 455. Ricciol. *l.* 6 *c.* 7. *p.* 488. *num.* 17. Mém. de l'Acad. 1706. p. 97.
(*b*) Mém. de l'Acad. 1716. p. 56.
(*c*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 109.
(*d*) Entretien. 14. T. 1. p. 193.

& le demi-diamétre, environ quinze cens lieuës. La Terre est aussi plus grosse, que Mercure ? mais la Terre & Vénus sont à peu près de même diamétre & de même grosseur. Jupiter & Saturne dont les diamétres sont à peu près égaux entre eux (*a*), sont environ mille fois plus gros que la Terre (*b*). Pour le Soleil, M. Cassini trouva son Globe un million de fois plus gros que la Terre (*c*).

Cela posé, les Etoiles sont comme autant de Soleils. Ce sont, dis-je, autant d'espéces de Soleils, si ce sont des Astres très-éloignés, très grands, & lumineux par eux mêmes.

Or, 1. Les Etoiles sont des Astres très-éloignés; car elles sont infiniment au-delà de Saturne; puisque non-seulement Saturne, dont la distance à la Terre est d'environ trois cens millions de lieuës, les éclipse, mais que le Télescope, qui grossit deux cens fois (*d*) le Disque apparent de Saturne, les di-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1716. p. 63.
(*b*) *Ibid.*
(*c*) 1707. p. 99.
(*d*) Mém. de l'Acad. 1717. p. 63.

minue, loin de les augmenter, les dépouillant de leur rayonnement, & de leur scintillation trompeuse, laissant à peine à celles qui ont le plus de grandeur apparente, un diamétre de quelques secondes (*a*). De sorte qu'on soupçonne la distance de Sirius à la Terre d'être, au moins, quarante-trois mille sept cens fois plus grande que celle de la Terre au Soleil (*b*).

2. Les Etoiles sont des Astres très-grands, puisqu'ils sont encore sensibles, malgré leur distance énorme.

M. Cassini (*c*) ne croit point exagérer, quand il donne à l'Etoile, qu'on appelle *Sirius*, un diamétre d'environ

(*a*) *Ibid.* p. 65.
(*b*) Mém. de l'Acad. 1720. p. 91.
La Lumiére, qui à la simple vûe, environne les Etoiles, & semble en augmenter le diamétre, n'est, apparamment, qu'une Lumiére dilatée, & par conséquent affoiblie, par la réfraction. L'Objectif enfumé du Télescope, interceptant beaucoup des rayons de cette foible Lumiére, la rend insensible; & l'Etoile n'est plus qu'un point. Aussi lorsque la Lune éclipse une Etoile, la Lumiere de l'Etoile s'évanoüit, non par dégrés, mais tout d'un coup.

(*c*) Mém. de l'Acad. 1707. Sur la Parallaxe annuelle des Etoiles fixes.

trente-trois millions de lieuës, ou qu'il fait de cette Etoile un Globe capable de toucher au même temps, par deux points opposés de sa surface, la Terre & le Soleil.

3. Les Etoiles sont des Astres lumineux par eux-mêmes; car enfin, malgré l'excès de leur distance, on les voit étinceller & rayonner. Des corps qui ne feroient que réfléchir la Lumiére, n'auroient, à une si prodigieuse distance, ni scintillation, ni rayonnement. Saturne, qui n'est qu'à trois cens millions de lieues, environ, n'étincelle ni ne rayonne. La Lune qui n'est éloignée de nous, que des quatre-vingt-dix mille lieuës, à peu-près, ne le fait pas. Donc les Etoiles sont comme autant de Soleils.

ARISTE. Le Ciel est donc semé d'une infinité de Soleils?

EUDOXE. L'on s'y trompe. Dès qu'on léve les yeux le soir vers le Ciel, on croit voir une infinité d'Etoiles, quoi qu'à la simple vûë, des Astronomes fort attentifs en ayent observé tout au plus quatorze ou quinze cens. Quand on porte ses regards des unes aux au-

tres, l'impreſſion des unes ſubſiſte encore quelquefois au moment qu'on enviſage les autres. De-là, l'illuſion. Mais avec une Lunette, telle Etoile, qu'on croyoit ſimple & unique, paroît double, & laiſſe obſerver entre les deux, qui la compoſent ſenſiblement, un intervalle que la diſtance ne permettoit point à nos yeux de voir ſans ce ſecours. Les taches blanches (*a*), qu'on remarque autour du Pôle Méridional, & la voye lactée; ne ſont-ce pas des milliers d'Etoiles, qu'on ne peut diſcerner qu'avec le Téleſcope? On voit des Etoiles innombrables. Selon le P. Riccioli (*b*), deux millions d'Etoiles n'ont rien qui paſſe la vrai-ſemblance. On en découvre plus de deux mille dans telle conſtellation (*c*).

Une conſtellation eſt un amas, ou un certain nombre d'Etoiles; on compte dans le Ciel environ ſoixante-deux ou ſoixante-trois conſtellations.

(*a*) Luyts *Aſtronomica Inſtitutio*. Rép. des Let. T. xj. p. 132.

(*b*) Almag. l. 6. c. 6. n. 5.

(*c*) Dans l'Orion, Reitha. p. 197. *Radii Sydereo-Myſtici*. Ric. Almag. l. 5. p. 413. c. 6.

Un Globe Céleste vous apprendra plûtôt, ou vous rappellera plus vîte la Sphére Céleste, les noms & la situation des différentes Constellations.

ARISTE. Mais, Eudoxe, pourquoi voyons-nous plus d'Etoiles du côté du Nord, que du côté du Midi (a)? la Terre ne seroit-elle pas au milieu du Monde? Seroit-elle plus proche du Pôle Meridional (b)?

EUDOXE. Ce qu'il y a de certain, c'est que la partie Méridionale a plus d'Etoiles distinguées par leur éclat.

ARISTE. L'immobilité des Etoiles me charme autant que leur éclat. J'admire ce spectacle toûjours uniforme dans les Régions immenses, qui tiennent les Astres comme suspendus.

EUDOXE. Ce qui surprend au contraire & charme les Astronomes, c'est d'appercevoir dans des espaces, qui paroissent exempts de changemens, des changemens prodigieux. Dès qu'on remarque des changemens dans ces

(a) Riccioli. Almag. l. 6. c. 6. p. 413.
(b) Traité de la Pésanteur, par le P. Castel. T. 1. p. 138.

Contrées, ils doivent être énormes, quelques petits qu'ils paroissent, à cause de leur distance immense; & les Astronomes en découvrent de considérables. Il disparoît des Etoiles que les Anciens ont vûës. On comptoit autrefois sept Etoiles dans les Plaïades, & l'on n'y en observe plus que six à la simple vûë. Il en paroît de nouvelles. Hyparque en apperçut une nouvelle, cent cinquante ans avant la naissance de Jesus-Christ. On en vit une de la grandeur, à peu près, de Vénus dans Cassiopée en 1572, & qui disparut sans retour en 1574. Les années 1600. & 1604, offrirent de semblables spectacles aux yeux des Astronomes (*a*). Il y a des Etoiles qui disparoissent & reparoissent, tantôt plus grandes, tantôt plus petites (*b*); quelques unes dans des Périodes assez réglés, comme l'Etoile de la Baleine, qui n'est visible que quatre mois & demi, tout au plus, dans une de ses révolutions, & dont la

(*a*) *Hevelii Cometographia*, L. 7, p. 37. 4. Le P. Taquet. J. *Astronomiæ*, L. 8. Tract. 2. c. 1. *de Notis Stellis*, n. 2. p. 332.

(*b*) Hist. de l'Acad. 1719. Mém. p. 95.

révolution eſt d'onze mois, environ ; celle du Cigne, dont la révolution eſt de treize mois ; & celle de l'Hydre, dont la révolution eſt de deux ans (*a*), & qui ne paroît que quatre mois à peu près, pendant tout ce temps-là (*b*). A peine y a-t-il quelques conſtellations, où, depuis cent ans, il ne ſoit arrivé quelque changement ſenſible ; & s'il en arrive, c'eſt ſur-tout dans la Voye de lait, qui n'eſt qu'un amas prodigieux d'Etoiles (*c*).

ARISTE. Mais comment ſe peut-il faire que d'anciennes Etoiles diſparoîſſent, & qu'il en paroiſſe de nouvelles, que les mêmes paroiſſent & diſparoiſſent dans des révolutions aſſez réglées ?

EUDOXE. Des écumes & des taches plus grandes encore que celles du Soleil, formées de matiéres ſulfûreuſes, & nitreuſes, & répanduës ſur la ſurface des Etoiles, peuvent les incruſter, empêcher le liquide enflammé de darder ſes rayons, juſques à nos yeux, &

(*a*) Hiſt. de l'Acad. 1706. p. 111.
(*b*) 1709. p. 81.
(*c*) Galilée. *In Nuncio Sydereo.* Riccio li. I. l. 6. p. 412.

c'est une disparition d'Etoiles. Le liquide enflammé, mais incrusté, peut miner peu à peu par son agitation continuë, les taches ou les croutes, les dissiper, ou se répandre sur elles ; & c'est une nouvelle apparition d'Etoiles. Enfin certaines Etoiles peuvent n'être que des demi Soleils composés d'une partie liquide & lumineuse, selon l'hypothèse ingenieuse de M. Bouillau (*a*). Une Etoile de cette espéce, tournant sur son Axe, présente à nos yeux tantôt la partie lumineuse, qui la rend visible ; tantôt la partie solide obscure, qui nous la rend invisible ; & c'est l'apparition & la disparition successive d'une Etoile dans sa révolution. L'Etoile est plus ou moins de temps visible, ou invisible, à proportion que la partie lumineuse est plus grande ou plus petite, que la partie obscure. Pourquoi dans les Etoiles de l'Hydre & de la Baleine le temps de l'apparition est-il plus court, que celui de la disparition ? C'est que la partie obscure est plus grande que l'autre. D'ailleurs la partie obscure peut

(*a*) *Bulliadi Monita duo.* Journ. des Sçav. 1667. p. 11.

être composée de taches, dont les unes soient permanentes, & les autres mobiles, ensorte que celles ci tantôt s'approchent, tantôt s'éloignent de celles-là. Le liquide lumineux peut avoir des mouvemens irréguliers, occupant sur la surface de l'Astre une étenduë tantôt plus grande, & tantôt plus petite. Delà les changemens de grandeur & de durée dans les apparitions des Etoiles.

Les Etoiles paroissent moins grandes & moins nombreuses la nuit en Eté, qu'en Hyver.

ARISTE. C'est que les nuits étant plus sombres l'Hyver; parce que le Soleil est plus enfoncé sous l'horison, la lumiére des Etoiles est moins affoiblie par celle du Soleil.

EUDOXE. Jusqu'à présent nous avons tâché de pénétrer la nature & les propriétés des parties principales de l'Univers. Essayons désormais de découvrir leur arrangement, c'est-à-dire, le vrai Systême du Monde.





XI. ENTRETIEN.

Sur les Systémes du Monde.

ARISTE. ESsayer de découvrir le vrai Systême du Monde : l'entreprise est belle, mais difficile, ce semble ; puisque la Sagesse infinie du Créateur peut produire les mêmes effets par des ressorts différents.

EUDOXE. Rappellons nous, Ariste, les Systêmes les plus célébres ; & à force de chercher le vrai, peut-être trouverons nous du moins le plus vraisemblable. Mais pour le trouver plus sûrement, commençons par examiner s'il y a des tourbillons dans l'Univers. On appelle tourbillon une masse liquide, dont les parties sont emportées autour d'un centre commun.

ARISTE. Pour moi je ne doute point que la Terre, le Soleil, Jupiter & Saturne n'ayent, chacun, leur tourbillon. Chacun de ces corps ne peut être environné d'un fluide, qui tourne

de mots les Systêmes les plus fameux.

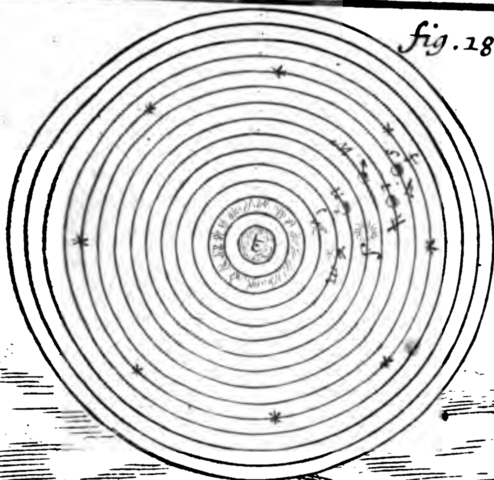
EUDOXE. Ces Systêmes sont ceux de Ptolémée, de Copernic, de Tycho.

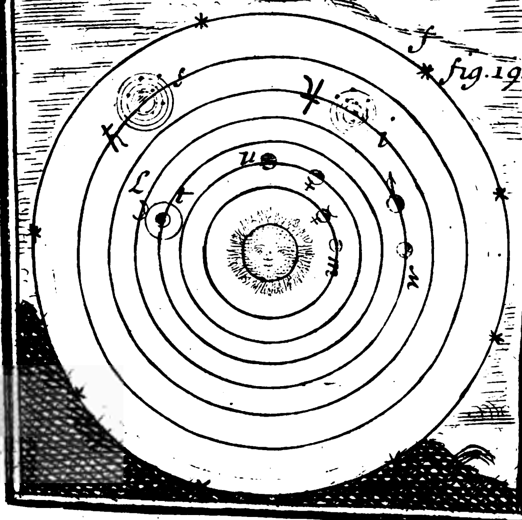
Ptolémée plaça la Terre au centre du Monde, & fit tourner autour d'elle dans autant de cercles concentriques & dans cet ordre, à commencer par la Planete la plus voisine de la Terre (*t*) *Fig.* 18. la Lune (*l*), Mercure (*m*), Venus (*u*), le Soleil (*S*), Mars (*M*), Jupiter (*i*), Saturne (*s*), le Firmament (*f*).

ARISTE. Un Systême, où Mercure & Vénus n'ont point le Soleil pour centre de leur mouvement, est insoûtenable; car on voit ces Planetes tantôt dessous le Soleil, tantôt au-dessus du Soleil, tantôt dans une distance moyenne, sans que la distance de Mercure au Soleil soit jamais de plus de 28. degrés, & celle de Vénus de plus de 48, comme nous l'avons dit (*). Or, dans le Systême de Ptolémée, Mercure & Vénus n'ont point le Soleil pour centre de leur mouvement, puisqu'ils sont placés dans des orbes inférieurs,

(*) Entretien 8. T. 4. p. 210. 215.

Donc


fig.18.


fig.19.

Donc le Systême de Ptolémée est insoûtenable.

EUDOXE. Aussi, Copernic ne le put souffrir ; & non seulement il fit tourner Mercure & Vénus autour du Soleil, mais il eut l'audace de transposer la Terre & le Soleil, de mettre le Soleil au centre du Monde, & la Terre à la place du Soleil parmi les Planetes, de faire de la Terre une Planete, & une Etoile fixe du Soleil. Car, selon le Systême de cet illustre Astronome, le Soleil (*S*) est immobile, ou sans mouvement de transport, au centre du Monde ; & les Planetes tournent autour de cet Astre, en cet ordre, *Fig.* 59. Mercure (*m*) ; Vénus (*u*) ; la Terre (*t*) dans l'Ecliptique avec la Lune (*l*) emportée, comme un Satellite, dans le Tourbillon de la Terre ; Mars (M) ; Jupiter (*i*) ; Saturne (*s*). Le Firmament (*f*), qui les enveloppe, n'a qu'une apparence de mouvement de l'Orient à l'Occident.

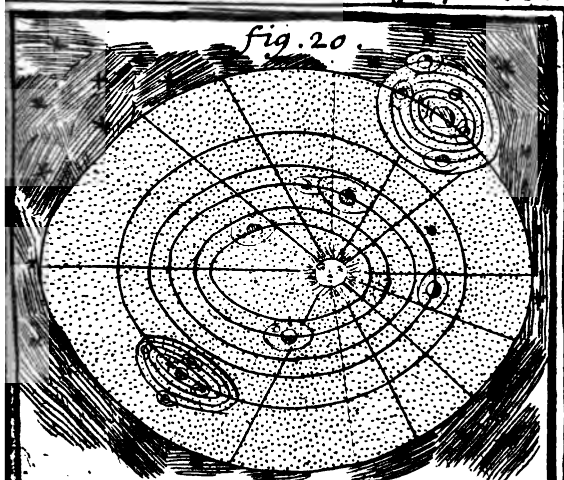
Le centre du Soleil & le centre de la Terre sont toûjours dans l'Ecliptique, où la Terre a deux mouvemens, l'un annuel autour du Soleil, l'autre journa-

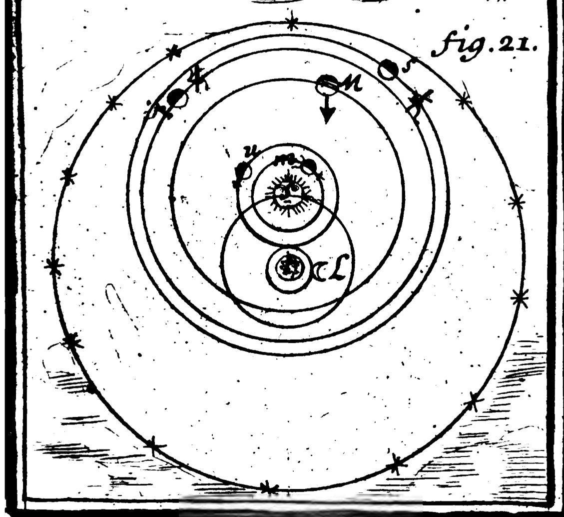
lier sur son Axe ; en sorte que l'Equateur de la Terre fait avec le plan de l'Ecliptique, ou l'Axe de la Terre avec l'Axe de l'Ecliptique, un angle de 23 dégrés, 30 minutes.

Descartes & les nouveaux Philosophes ont perfectionné le Systême de Copernic. Dans le Systême perfectionné, si le Soleil n'est pas au centre du Monde, il est du moins au centre ou proche du centre de son Tourbillon, auquel il donne le branle *Fig* 20. Les Planetes entraînées par le mouvement du Tourbillon, y sont plus ou moins élevées à proportion de leur grandeur, ou de leur solidité, de leur force centrifuge, & achevent leurs orbes en plus ou moins de temps, selon qu'ils sont plus grands ou plus petits.

ARISTE. La Terre est un peu dégradée dans ce Systême ; mais il paroît simple & naturel.

EUDOXE. Tycho vengea bien-tôt la Terre, en la replaçant au Centre du Monde, & renvoyant le Soleil au rang des Planetes. Il lui laissa néanmoins pour Satellites Mercure & Vénus. Le Systême de cet Astronome met donc


fig. 20.


fig. 21.
M
L

la Terre (*t*), *Fig.* 21 au Centre du Monde, & fait tourner autour d'elle, dans cet ordre, la Lune (*l*); le Soleil (*S*) avec Mercure (*M*) & Vénus (*u*), ses Satellites; Mars (*M*); Jupiter (*i*) & Saturne (*s*), environnés du Firmament (*f*) ou de ces Régions immenses & liquides, où les Etoiles semblent suspenduës.

ARISTE. Mais qu'est ce qui choquoit tant Tycho dans l'hypothèse de Copernic?

EUDOXE. Je m'apperçois, Ariste, que vous avez du goût pour cette hypothèse. Vous seriez apparemment charmé de vous voir porté sur la Terre, comme sur un grand vaisseau, de voyager dans ces vastes espaces, de faire tous les ans autour du Soleil un cercle, dont le diamétre seroit d'environ soixante-six millions de lieuës, au moins. Mais, si vous tourniez avec la Terre autour du Soleil, ne craindriez vous pas de vous voir précipité tôt ou tard avec la Terre dans les flammes de cet Astre?

ARISTE. On ne craint pas, ce semble, la chûte de Jupiter, dont le Globe est mille fois plus gros que la Terre,

pourquoi donc craindrois-je la chûte de la Terre?

EUDOXE. Vous feriez tranquillement deux cens millions de lieuës, environ, en parcourant le cercle annuel de la terre?

ARISTE. Je ne m'en appercevrois seulement pas. On pourroit absolument faire le tour de la Terre sur un Vaisseau, sans observer son mouvement circulaire; parce que les mêmes parties du Vaisseau toûjours présentes, & la ressemblance des parties de l'Eau, ne feroient nul changement sensible dans les yeux. Par le même principe, on feroit tranquillement deux cens millions de lieuës autour du Soleil, sans s'en appercevoir.

EUDOXE. De nouvelles Etoiles, ou les mêmes, qui paroîtroient tantôt plus grandes, tantôt plus petites, & le Pôle quelquefois plus, quelquefois moins élevé par rapport à vous, à mesure que vous aprocheriez de la partie supérieure ou de la partie inférieure de l'Orbe de la Terre, vous feroient remarquer votre révolution autour du Soleil.

ARISTE. Je ne verrois nulle dif-

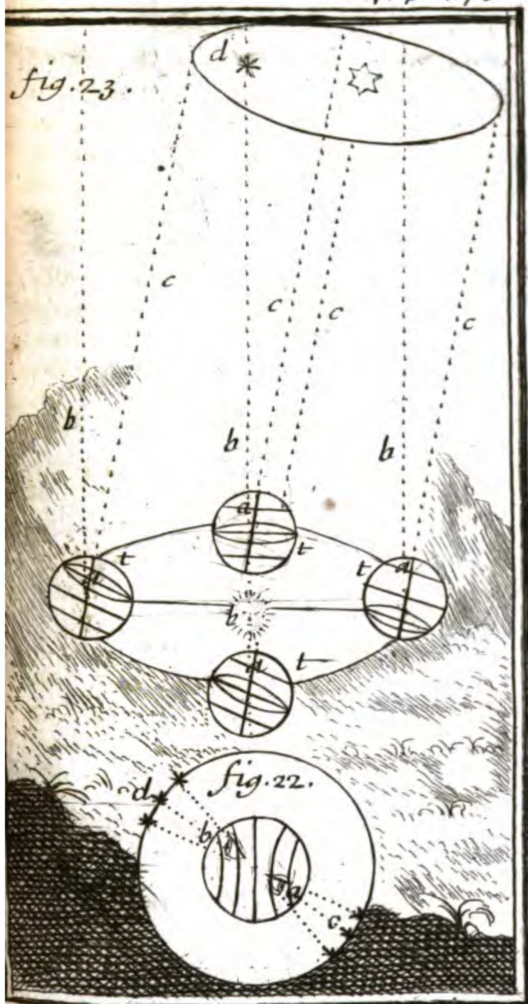
férence ni dans les Etoiles, ni dans le Pôle, supposé que la Terre fût par tout paralléle, ou à peu près, à elle même, & que le cercle dont le diamétre seroit de soixante-six millions de lieuës, ne fût qu'un point, eu égard à sa distance des Etoiles. Or, la Terre seroit toûjours paralléle à elle-même; ni le Mouvement annuel, ni la vîtesse du mouvement n'est contraire au Parallélisme de la Terre; & son grand Cercle ne seroit après tout, qu'un Point, eu égard à sa distance des Etoiles. Car, les objets diminuent de grandeur respective, à proportion de leur distance (*a*); & la distance de l'Orbite terrestre aux Etoiles fixes, peut être regardée comme immense, puisque les Etoiles diminuent, loin d'augmenter de grandeur, à la Lunette, & que les plus habiles Astronomes sont portés à placer Sirius à plus de quarante mille fois trente trois millions de lieuës d'ici. Donc je ne verrois nulle différence ni dans le Pôle, ni dans les Etoiles.

EUDOXE. Deux hommes dans les

(*a*) 9. Entretien, p. 152. T. 3.

deux Zônes tempérées de la Terre, voyent des Etoiles verticales différentes, & très éloignées les unes des autres. Ils voyent, l'un le Pôle Arctique, l'autre le Pôle Ant-arctique. Et vous, dans deux Points diamétralement opposés d'un Cercle, dont le diamétre seroit de soixante-six millions de lieuës, à soixante-six millions de lieuës de vous même, vous verriez toûjours, & les mêmes Etoiles, & le même Pôle?

Ariste. Les rayons visuels (*a*, *b*) *Fig.* 22 de ces deux hommes placés dans des Zônes opposées, loin d'être paralléles, quand ils regardent le Ciel, sont très-divergents, à cause de la courbure de la Terre; ils s'écartent toûjours de plus en plus, & vont aboutir dans des endroits (*cd*) du Ciel très-éloignés les uns des autres. Au contraire, comme je serois toûjours au même endroit (*a*) *Fig.* 23 de la surface de la Terre (*t*) dans les points opposés de son cercle, mes rayons visuels (*b*) seroient toûjours paralleles entr'eux, l'Axe (*c*) de la Terre étant toûjours paralléle à lui-même. Et par conséquent ils iroient



G

se réunir sensiblement au même point sensible (*d*) du Ciel, comme les deux rangées d'arbres d'une longue avenue, quoiqu'elles soient paralléles, semblent se réunir enfin ; parce que l'angle de Vision formé par les rayons visuels, qui vont se terminer aux extrémités de l'avenue, allant toûjours en diminuant, à mesure que la distance de l'objet augmente ; devient enfin nul, ou insensible (*a*). Donc, les deux hommes verroient différentes Etoiles & des Pôles différents ; & je verrois partout le même Pôle, & les mêmes Etoiles verticales. Partout je verrois les mêmes Astres sur ma tête.

EUDOXE. Je ne sçai si vous expliqueriez, selon ce principe, l'apparence du Mouvement journalier des Etoiles, des Planetes, & du Soleil, d'Orient en Occident.

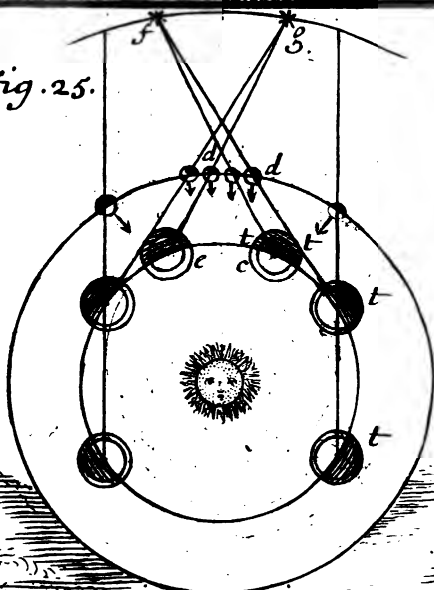
ARISTE. Quand on va sur un Vaisseau de l'Occident vers l'Orient, vous diriez que les rivages, les arbres & les rochers avancent de l'Orient vers l'Occident ; parce qu'il s'offre successi-

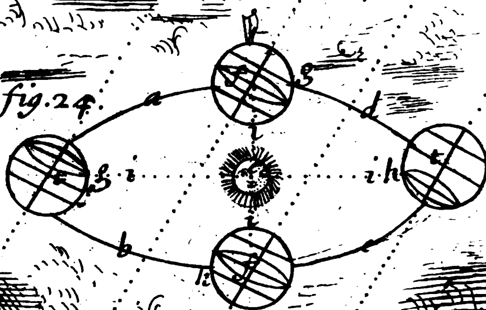
(*a*) 9. Entretien p. 153. T. 3.

vement à nos yeux de nouvelles parties, qui viennent se peindre successivement en divers endroits des organes, de maniére à être rapportées d'abord vers l'Orient suivant les régles de l'Optique, & ensuite vers l'Occident. Par le même principe, si la Terre fait en vingt-quatre heures par son Mouvement journalier, une révolution sur son Axe d'Occident en Orient, on doit observer dans les Astres immobiles ou beaucoup plus lents, l'apparence d'un Mouvement contraire.

Eudoxe. Si la Terre tournoit de la sorte sur son Axe, & que par conséquent, on fît chaque jour sur son Axe neuf mille lieuës, ne devroit-on pas s'en appercevoir?

Ariste. On pourroit, comme nous l'avons déja remarqué, faire le tour de la Terre sur un Vaisseau, sans observer le transport du Vaisseau, parce que la présence continuelle du même Vaisseau, environné de parties d'eau semblables, ne fait point dans les yeux de changemens capables de nous en avertir. Pourquoi s'appercevroit-on du mouvement de la Terre, lorsqu'elle


fig. 25.
f
g
d
d
t
t
e
c
t
t


fig. 24.
a
g
d
i
i
i h
b
e
h

fraperoit toûjours les sens de la même maniére ?

EUDOXE. Je vois bien dans ce principe les vicissitudes du Jour & de la Nuit. A mesure que la Terre dans sa révolution de vingt-quatre heures présenteroit successivement un Hémisphére au Soleil, elle lui déroberoit l'autre. La Lumiére se répandroit sur l'Hémisphére, qui regarderoit le Soleil; l'autre, se couvriroit de ténébres. De-là, le Jour & la Nuit. Mais comment trouver dans cette Hypothèse les différentes Saisons ?

ARISTE. Comme le centre (*c*) de la Terre est toûjours dans l'Ecliptique (*abcd*) *Fig.* 24. aussi-bien que le centre du Soleil (*e*), & que le plan de l'Ecliptique coupe l'Equateur (*f*) de la Terre en deux points opposés, & passe par les deux Tropiques Terrestres (*gh*), la ligne ou le rayon (*i*) qui vient du centre du Soleil à celui de la révolution continuelle, rencontre sur la surface de la Terre, deux fois l'Equateur terrestre (*f*); & c'est le temps des Equinoxes, ou le commencement du Printemps, ou de l'Automne; du

Printemps, lorſque le rayon direct doit s'approcher de nous; de l'Automne, quand ce rayon doit s'éloigner. Il rencontre une fois le Tropique du Cancer (*g*), & c'eſt le Solſtice d'Eté, ou le commencement de l'Eté par rapport à nous, puiſque ce rayon ne ſçauroit s'approcher de nous davantage; une fois le Tropique (*h*) du Capricorne, & c'eſt le Solſtice d'Hyver, ou le commencement de l'Hyver par rapport à nous, puiſque ce rayon ne ſçauroit s'éloigner de nous davantage.

EUDOXE. Vous trouverez auſſi, ſans doute, dans les révolutions inégales des Planetes autour du Soleil leurs *directions*, leurs *ſtations*, leurs *retrogradations*, & ce ne ſeront que des apparences.

ARISTE. On dit que les Planetes ſont *Directes*, quand on les voit avancer de l'Occident vers l'Orient, ſelon l'ordre des ſignes du Zodiaque; *Stationnaires*, lorſqu'elles ſemblent s'arrêter dans le même endroit du Ciel; *Rétrogrades*, quand elles paroiſſent reculer vers l'Occident. Or, cela peut venir de leur inégalité de vîteſſe. Elles parcourent leurs Orbites dans des

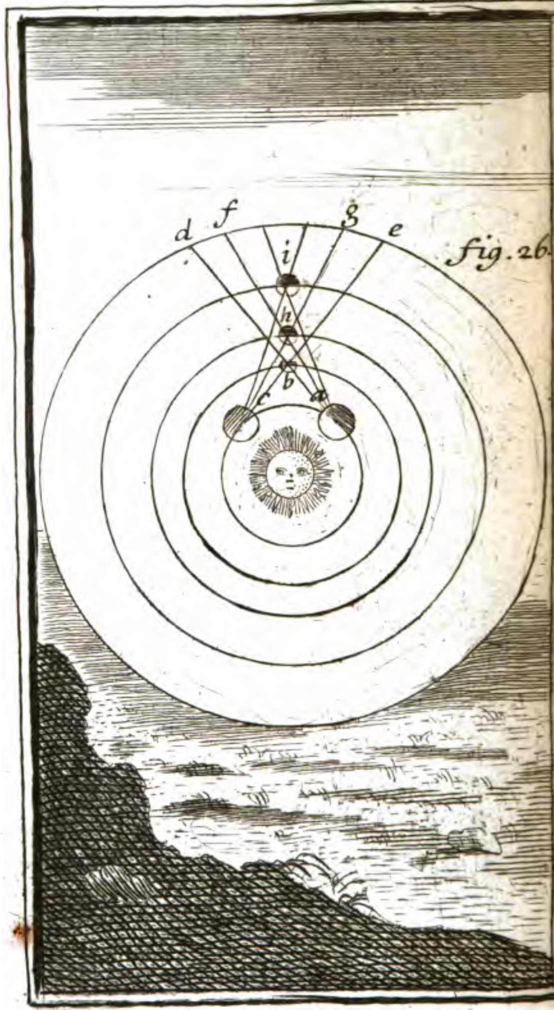
temps inégaux. Cette inégalité fait que la Terre passe plus souvent ou plus rarement entre le Soleil & les Planetes supérieures pendant leur révolution, & que les inférieures, sçavoir, Mercure & Vénus, passent plus souvent ou plus rarement entre la Terre & le Soleil.

C'est pourquoi, 1. La Terre suit, atteint, précéde les Planetes supérieures *Fig.* 25. Si la Terre (*t*) suit une Planete (*d*), la Planete paroît *Directe.* La Terre (*c*) atteint elle une Planete (*d*)? La Planete paroît *Stationnaire*; parce que l'excès de vîtesse, qui se trouve dans la Terre, rend insensible le mouvement de la Planete vers le même endroit; & fait que l'œil le rapporte pendant quelque temps au même endroit (*f*) du Ciel. La Terre (*e*) précéde-t-elle considérablement la Planete (*d*)? Les yeux rapportent la Planete à un endroit (*g*) plus reculé du Ciel, & elle semble *Rétrograde.* 2. L'on voit ces apparences dans les Planetes supérieures, parce qu'elles achevent leurs Orbites plus lentement, que la Terre. On les observe, ces apparences, dans les

Planetes inférieures, parce qu'elles font plus vîte, que la Terre, leurs révolutions autour du Soleil. A cause de cet excès de vîtesse, tantôt elles devancent la Terre d'Occident en Orient, & elles paroissent *Directes* : tantôt elles se trouvent en Conjonction dans la même ligne par rapport à quelque Signe, allant vers le même endroit ; & elles semblent *Stationnaires* : tantôt dans la partie inférieure de leur Cercle, elles repassent de l'Orient à l'Occident, laissant la Terre beaucoup derriére elles ; & elles sont *Rétrogrades*. Dé-là les différentes apparences de *Directions*, de *Stations*, de *Rétrogradations*.

Eudoxe. Ces Apparences sont plus fréquentes dans une révolution de Saturne, que dans une de Jupiter, & dans une de Jupiter, que dans une de Mars.

Ariste. Comme la Terre fait une révolution en un an, Mars en deux, Jupiter en douze, Saturne en trente, & que par conséquent Saturne a moins de vîtesse respective que Jupiter ; Jupiter, moins que Mars ; Mars, moins que la Terre ; la Terre atteint &


d
f
g
e
i
h
b
c
a
fig. 26.

précéde plus souvent Saturne dans une révolution, que Jupiter; Jupiter, que Mars. De-là, les Apparences des *Rétrogradations* sont plus fréquentes dans Saturne, que dans Jupiter; dans Jupiter, que dans Mars.

EUDOXE. Elles devroient donc être aussi plus fréquentes dans Vénus, que dans Mercure; puisque Vénus met plus de temps à parcourir son Orbite, que Mercure.

ARISTE. Cet excès de vîtesse dans Mercure ne peut le ramener plus souvent que Vénus vers l'Occident, qu'il ne paroisse plus souvent *Rétrograde*. Or, cet excès de vîtesse le ramene plus souvent vers l'Occident dans la partie inférieure de son cercle. Donc, &c.

EUDOXE. Mais pourquoi Mars *Rétrograde* décrit il un plus grand Arc, que Jupiter, & Jupiter un plus grand, que Saturne?

ARISTE. Le Rayon visuel *Fig.* 26, qui rencontre une Planete (*h*) *Directe*, & le Rayon (*c*) qui rencontre la Planete (*b*) *Rétrograde*, se coupent dans le Centre de la Planete, & après s'être croisés, ils vont aboutir dans

des endroits différents (*d*) (*e*) du Ciel. L'Arc (*d*) (*e*) enfermé dans ces deux Rayons divergents, c'est l'Arc de *Rétrogradation*. Cela supposé, l'Arc de *Rétrogradation* (*d*) (*e*) est d'autant plus grand, que les Rayons se coupent dans le centre de la Planete (*b*) plus près de la Terre, & d'autant plus petit (*f*) (*g*), que le centre de la Planete (*h*) est plus éloigné de la Terre, puisque les angles formés par les rayons visuels, diminuent à mesure que les objets s'éloignent [*]. Or, Mars (*b*) est plus près de la Terre que Jupiter (*h*), & Jupiter (*h*) plus proche que Saturne (*i*). Donc l'Arc décrit par Mars *Rétrograde*, doit être plus grand, que celui de Jupiter, &c.

E U D O X E. Mais Mars Périgée est plus près de la Terre, que Mars Apogée. Cependant l'Arc de *Rétrogradation* dans Mars Périgée est plus petit, que dans Mars Apogée, selon les Observations de Képler. Pourquoi cet excès de proximité diminue-t-il son Arc de *Rétrogradation*, loin de l'augmenter?

A R I S T E. Si Mars Périgée avoit la

(*) 9 Entretien T. 3. p. 152.

même vîtesse respective, que la Terre, ou que dans le même temps il décrivît un Arc, qui répondît à celui de la Terre, il ne paroîtroit point *Rétrograde* malgré son excès de proximité. Par conséquent, si l'excès de vitesse de Mars Périgée, surpasse l'excès de proximité à la Terre, l'Arc de *Rétrogradation* doit être plus petit dans Mars Apogée. Or, selon les Observations de Képler, l'excès de vîtesse dans Mars Périgée, surpasse son excès de proximité à la Terre, ou parce qu'il est dans la plus petite partie de son Orbe, ou parce qu'il est en même temps plus près du Soleil & du Centre de son mouvement.

EUDOXE. Ce que vous dites est ingénieux; mais il suppose l'immobilité des Etoiles fixes, & elles se meuvent sur les Pôles de l'Ecliptique, toujours parallèles à l'Ecliptique, d'Occident en Orient. Car la premiere Etoile d'*Aries* qui étoit 330 ans avant J. C, à l'intersection de l'Ecliptique & de l'Equateur, étoit avancée de six dégrés quarante minutes du temps de Ptolémée (*a*). Elle est présentement à vingt-

(*a*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 96.

neuf degrés vers l'Orient, placée encore sur l'Ecliptique, & elle fait un dégré en soixante & dix ans, environ (*a*); de sorte que le Soleil retourne à l'intersection de l'Ecliptique & de l'Equateur, ou au point de l'Equinoxe, presqu'un mois avant que d'atteindre l'Etoile qu'il y trouvoit, il y a environ deux mille ans; & c'est ce qu'on appelle l'*Anticipation* ou *la Précession des Equinoxes*. Par conséquent les Etoiles fixes ne sont pas proprement fixes; & elles font une révolution entiere en 25200 ans (*b*), ou environ (*c*). En effet, les mêmes Fixes s'éloignent continuellement ou s'approchent du Pôle de l'Equateur. L'Etoile polaire, qui du temps d'Eudoxe, étoit éloignée du Pôle de l'Equateur de 12 dégrés (*d*), ne l'est

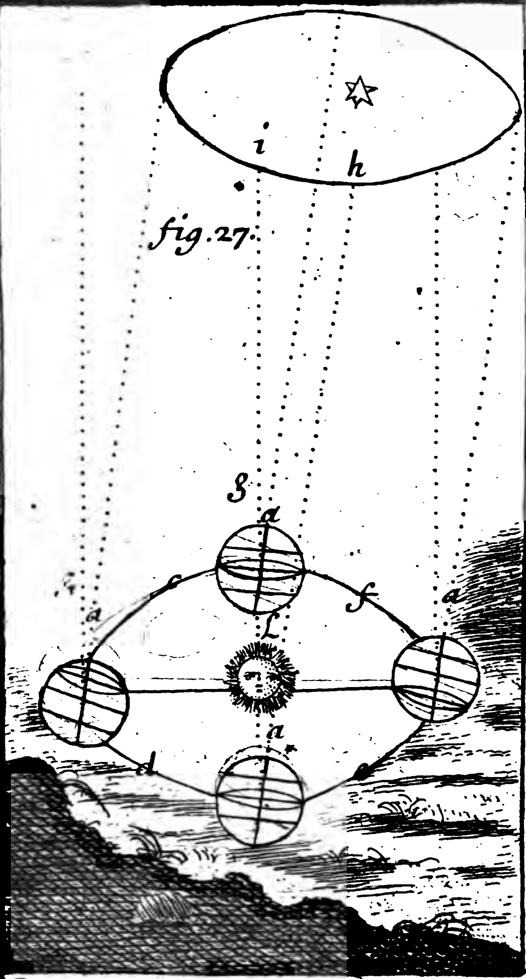
(*a*) Tycho, Gassendi, Riccioli Almag. l. 6. c. 16. Hist. de l'Acad. 1708. p. 94. 96. Cassini.

(*b*) Selon M. Cassini. Hist. de l'Acad. 1708, page 94.

(*c*) Selon Tycho, en 25806; selon Gassendi, en 25000; selon Riccioli, en 25920. Almag. T. 1. l. 6. c. 16. p. 445. 446. 447.

(*d*) Riccioli Almag. nov. T. 1. l. 6. c. 4. p. 404. 405.

plus


i
h
fig.27.
g
d
c
f
a
a
L
a
d
e

plus que d'environ 2 dégrés 18 minutes (*).

ARISTE. Si l'on peut supposer que le mouvement des Etoiles sur l'Ecliptique, ou paralléle à l'Ecliptique, n'est qu'une apparence, l'objection est vaine; or, on le peut supposer. Car, l'Axe (*a*), *Fig.* 27. du mouvement journalier ou de l'Equateur de la Terre, étant toujours incliné de 23 dégrés & demi sur le plan de l'Ecliptique (*cdef*), l'Axe de l'Equateur (*a*), & l'Axe (*g*) de l'Ecliptique, se coupent de maniere qu'ils vont déterminer dans le Ciel des Etoiles fixes; l'un, le Pôle (*h*) de l'Equateur terrestre, l'autre le Pôle (*i*) de l'Ecliptique, faisant ensemble un angle (*hli*) de 23 dégrés & demi. Que le Pôle de l'Equateur tourne autour du Pôle de l'Ecliptique d'Orient en Occident, de sorte qu'il fasse toujours avec lui un angle de 23 dégrés & demi; l'Equateur de la Terre changera toujours par rapport au Ciel, & passera par d'autres Etoiles fixes; tandis que l'Ecliptique de la Terre coupera l'Ecliptique

(*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 94.

dans des points plus Occidentaux: par conséquent les Etoiles fixes, qui seront toujours dans les mêmes points de l'Ecliptique immobile, paroîtront s'éloigner de l'intersection, avancer d'Occident en Orient un degré en soixante & dix ans, & achever leur cercle en vingt-cinq mille deux cens ans, environ.

EUDOXE. Mais l'Axe de l'Equateur terrestre ne peut se mouvoir de cette sorte, sans cesser d'être parallèle à lui-même dans ses différentes situations.

ARISTE. Il est vrai; mais un défaut de parallélisme, qui n'est que de 51 Secondes distribuées dans toute une année, est insensible. Or, le défaut de parallélisme dans l'hypothèse dont il s'agit, n'est que de 51 Secondes, à cause de l'extrême lenteur du mouvement circulaire de l'Axe de l'Equateur terrestre autour de son Ecliptique (a).

EUDOXE Pour le Périgée & l'Apogée de Mars, de Jupiter, & de Saturne, & la différence de leur grandeur apparente, dans ces différentes

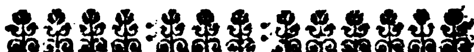
(a) Hist. de l'Acad. 1708. p. 96.

ſituations, on les comprend d'abord.

ARISTE. Comme la Terre eſt fort éloignée du Soleil, qui ſe trouve au Centre du Tourbillon, le Périgée de Mars, de Jupiter, & de Saturne, arrive lorſqu'ils ſont en oppoſition, ou que la Terre eſt entre eux & le Soleil. Leur Apogée arrive, quand ils ſont en conjonction, ou que le Soleil ſe rencontre entre eux & la Terre. Ils paroiſſent plus grands dans leur Périgée, plus petits dans leur Apogée; parce que les objets augmentent ou diminuënt de grandeur, à proportion de leurs diſtances.

EUDOXE. Il faut en convenir, l'Aſtronomie trouve aſſez ſon compte dans l'hypothèſe de Copernic : mais nous verrons comment vous vous y prendrez pour la concilier avec la Phyſique.





XII. ENTRETIEN.

Sur le Systême de Copernic.

EUDOXE. LA régle de Képler, si fameuse parmi les Astronomes, & qui paroît favoriser l'hypothése de Copernic, ne semble-t-elle pas aussi la renverser ?

ARISTE. De grace, Eudoxe, commencez par me donner quelque idée de cette Régle.

EUDOXE. On appelle nombre *Quarré* le produit d'un nombre multiplié par lui-même; *Cube*, le produit du Quarré multiplié par le premier nombre; *Racine Quarrée*, le nombre dont la multiplication donne le Quarré; *Racine Cubique*, le nombre dont le Quarré multiplié par ce nombre, donne le Cube. *Par exemple*, 4 est le Quarré de 2; 8, le Cube de 2; 2, la racine Quarrée de 4 & la racine Cubique de 8.

Cela supposé, qu'est-ce que la Régle

de Képler ? C'est une Régle qui exprime la proportion, qui se trouve entre les distances des Planetes au Soleil & leurs révolutions ; & la voici : » Les distances des Planetes au Soleil sont entre elles, comme les Racines Cubiques des Quarrés de leurs révolutions (*a*). Rappellez-vous d'abord la durée de ces révolutions (*b*). Les nombres, qui expriment cette durée, multipliez-les, chacun, par eux-mêmes ; voyez quelles sont les Racines Cubiques des produits ou des Quarrés. Ces Racines expriment l[a] différence des distances.

Par exemple, 1, 12, 30 expriment la durée des révolutions de la Terre, de Jupiter, & de Saturne ; puisque dans l'hypothése de Copernic & de Képler la Terre fait sa révolution autour du Soleil en un an, Jupiter en 12, Saturne en 30, environ. Multipliez séparément 1 par 1, 12 par 12, 30 par 30 : Vous avez 1, produit de 1 par 1 ; 144, produit de 12 par 12 ; 900

(*a*) Képler. *Epitom. Astron.* L. 4. p. 455. Hist. de l'Acad. 1705. p. 118. Mém. 1716. p. 217. 219.

(*b*) 7. Entret. p. 94. T. 4.

produit de 30 par 30; 1, 144, 900 sont les Quarrés de 1, de 12, de 30.

Quelles sont maintenant les Racines Cubiques de ces Quarrés? 1; 5, un peu plus; 10, un peu moins. Car 1 produit de 1 par 1 ne donne que 1; 5, multiplié par 5 donne 25; & 25, multiplié par 5, 125, un peu moins de 144; 10 multiplié par 10 donne 100, & 100 multiplié par 10 donne 1000, & par conséquent 900, un peu plus. Donc les Racines Cubiques des Quarrés de 1, de 12, de 30, sont 1, 5, 10, environ.

De-là, 1, 5, 10 environ, expriment les distances de la Terre, de Jupiter & de Saturne au Soleil. Ces distances sont comme 1, 5, 10, environ. La distance de Saturne au Soleil est environ 10 fois aussi grande que celle de la Terre; la distance de Jupiter, 5 fois; la distance de Mars, du moins une fois & demi; la distance de Venus les 3 quarts, environ, de celle de la Terre; la distance de Mercure, le tiers (*a*). La distance de la Terre au Soleil est-elle de 33 millions de lieuës (*b*)? Celle

[*a*] Képler. *Epitom. Astron.* p. 455.
[*b*] 10. Entretien T. 4. p. 249.

de Saturne sera de dix fois 33 millions de lieuës, un peu moins, ou d'environ 300 millions de lieuës; celle de Jupiter, de 5 fois 33 millions de lieuës, ou de 165 millions de lieues, &c.

ARISTE. Je comprens, ce me semble, la fameuse Régle.

EUDOXE. On prétend que cette Régle est confirmée par onze Planetes, dont les distances à l'égard d'un centre commun, & les révolutions autour de ce céntre, sont connuës immédiatement & par observation. Ces onze Planetes sont Mercure & Venus, les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne (a).

ARISTE. Vous paroissez, Eudoxe, employer la Régle de Képler dans le dessein de combattre le systême de Copernic; mais ne le confirme-t-elle pas? Elle ne peut renverser le Systême de Tycho, sans confirmer celui de Copernic: or, elle renverse, ou du moins elle semble renverser celui de Tycho. La Régle est fausse, ou le Systême est faux; elle est fausse, dis je, ou le Systême est faux, si dans ce Systême elle

(a) Hist. de l'Acad. 1705. p. 118. 119.

donne à la Lune & au Soleil une proportion de distance à la Terre incomparablement plus petite, qu'elle n'est réellement : or, elle la donne, cette proportion. Car, selon Tycho, la Lune & le Soleil tournent autour de la Terre, la Lune en un mois, le Soleil en douze. Les Racines Cubiques des Quarrés de 1 & de 12 étant 1 & un peu plus de 5. les distances de la Lune & du Soleil à la Terre devroient être suivant la Règle de Képler comme 1 & 5 environ ; c'est pourquoi le Soleil ne seroit qu'environ 5 fois plus éloigné de la Terre que la Lune : or, cette proportion de distance est incomparablement plus petite, que la proportion réelle ; puisque la Lune a un dégré de Parallaxe, & que le Soleil en a tout au plus 10 secondes, selon les plus habiles Astronomes. Donc la Régle de Képler, si on la suppose vraye, confirme le Systême de Copernic.

EUDOXE. Et moi, je dis, que si l'on suppose qu'elle soit vraye, & que les cercles des Planetes ayent le Soleil pour centre commun, comme dans l'Hypothèse de Copernic, les Loix de la

là Physique y sont détruites. Car selon cette Régle les vîtesses réelles des Planetes seront toûjours plus grandes, à proportion que les Planetes seront plus près du Centre ou du Soleil. Ces vîtesses répondront aux Racines des distances réciproques. Les vîtesses réelles des Planetes diminueront de même à proportion que les Planetes seront plus éloignées. Leurs vîtesses seront environ de la moitié moindres que leurs distances. *Par exemple*, une Planete quatre fois plus éloignée du Soleil, qu'une autre, aura deux fois moins de vîtesse.

ARISTE. Les Planetes diminuënt de vîtesse réelle effectivement, à mesure qu'elles s'éloignent du Soleil (*a*). Mercure fait sa révolution autour du Soleil en trois mois, à peu près ; & il est environ trois fois plus proche du Soleil, que la Terre : par conséquent la Terre, pour égaler la vîtesse de Mercure, devroit achever sa révolution autour du Soleil en neuf mois. Elle ne l'acheve qu'en douze ; donc elle a moins

(*a*) M. Cassini. Du Progrès de l'Astronomie p. 36.

de vîteſſe réelle. Il en va de même de Venus.

La même choſe s'obſerve dans les Planetes ſubalternes, c'eſt-à-dire, dans les quatre Satellites de Jupiter, & les cinq de Saturne, dont l'on voit immédiatement les diſtances à un centre commun.

On voit la même Planete augmenter de vîteſſe à meſure qu'elle approche de ſon Périhélie, ou au contraire.

Le Soleil approche-t-il de ſon Périgée ? L'on voit ſa vîteſſe augmenter plus que ſon diamétre ; & par conſéquent l'augmentation de vîteſſe, n'eſt pas une ſimple apparence cauſée par une plus grande proximité. Il faut donc qu'il y entre quelque choſe de réel ; & que la Terre, ſi elle ſe meut, ſe meuve réellement plus vîte, quand elle eſt plus proche du Soleil.

Donc, les Planetes ont d'autant plus de vîteſſe, qu'elles ſont moins éloignées de cet Aſtre.

EUDOXE, Cela ſuppoſé ; un Syſtême où les Planetes inférieures devroient ſortir de leurs Spheres, s'échaper vers les extrémités du Tourbillon, & faire

descendre en leur place les Planetes supérieures, est un Systême qui croule. Or, c'est ce qui devroit arriver dans l'Hypothése de Copernic. Les Planetes inférieures ayant plus de vîtesse, elles ont une plus grande force Centrale, ou Centrifuge pour s'élever vers les extrémités du Tourbillon.

ARISTE. L'excès de vîtesse, qui se trouve dans les Planetes inférieures, ne leur donne pas une force Centrale plus grande que celle des Planetes supérieures, si les Planetes supérieures ont un excès de masse ou de solidité plus grand, que cet excès de vîtesse, puisque le Mouvement & par conséquent la force Centrifuge se mesure également par la masse, par la solidité, par la vîtesse (*a*), qu'un corps plus grand ou plus solide a moins de surface à raison de sa masse (*b*), a ses forces moins partagées, & en réunit plus pour produire le même effet. Or, les Planetes supérieures peuvent avoir un excès de masse ou de solidité plus grand, que

(*a*) 7. Entretien. p. 81. T. 1.
(*b*) 8. Entretien. p. 124. T. 1.

l'excès de vîteſſe, qui ſe trouve dans les Planetes inférieures.

EUDOXE. Mais la Terre eſt à peu près de même volume que Venus, & celui de Mars eſt du moins ſept ou huit fois plus petit, que celui de la Terre, ou de Venus. Comment donc la Terre peut-elle avoir plus de maſſe ou de ſolidité, plus de force centrale que Venus ; & Mars, plus que la Terre ?

ARISTE. Ni l'égalité, ni l'excès de volume ne fait l'égalité, ni l'excès de maſſe ou de ſolidité. La Terre peut être plus maſſive & plus ſolide que Venus, quoiqu'elle ſoit de même diamétre, à peu près. Mars même peut être plus maſſif & plus ſolide, que la Terre, quoiqu'il ſoit beaucoup plus petit. On peut dire que Mars ſurpaſſe par ſa ſolidité Venus & la Terre, à proportion, que ſa vîteſſe, ou ſon excès de diſtance au Soleil, lui donne moins de force Centrifuge. On peut en dire autant de chaque partie du Fluide, qui compoſe la ſurface ſphérique, où Mars ſe meut.

EUDOXE. Il faudroit que le Soleil fût au Centre du Tourbillon ; que la

matiére, qui ſe rencontre vers le Centre, fût la matiére du Tourbillon la plus déliée, la plus agitée; & qu'elle allât toûjours en devenant plus denſe vers les extrémités. Mais comment cela ſe peut-il faire? Un volume de cette matiére plus ſubtile & plus agitée auroit plus de force Centrifuge, qu'un égal volume de matiére Globuleuſe, & que l'on ſupoſe plus denſe, puiſqu'il auroit plus de vîteſſe, & autant de maſſe en effet; car il n'y a point de vuide.

ARISTE. Deux volumes égaux, l'un de matiére plus déliée, & l'autre de matiére plus denſe & plus ſolide, ont un nombre égal de parties déterminées. Cependant celui, dont la matiére eſt plus ſolide, peut avoir plus de force centrale, même avec moins de vîteſſe, parce que ſes forces étant moins partagées, moins diſſipées, ou plus réünies, conſpirent davantage à produire le même effet. Diviſez une petite boule, en une grande quantité de particules: ces particules ont, toutes enſemble, moins d'efficace pour s'éloigner du même Centre, qu'elles n'en avoient

auparavant, réünies en une maſſe ſolide ; parce qu'auparavant, toutes leurs forces conſpiroient au même effet ; & qu'après la diviſion, non-ſeulement elles dirigent leur action vers des endroits différents, à gauche, à droite, en enhaut, en enbas, mais elles ont encore plus de ſurface à raiſon de leur maſſe. Donc les parties du Tourbillon les plus déliées & les plus agitées ne doivent point avoir une force Centrale plus grande que les autres.

Eudoxe. Mais, Ariſte, d'où peut venir cet excès de vîteſſe dans les cercles de matiére Ethérée, à meſure qu'ils approchent du Soleil ?

Ariste. De l'action du Soleil même ſur eux, laquelle doit ſe ralentir à meſure qu'elle paſſe dans des cercles ſupérieurs & plus grands, & ſe communique à un plus grand nombre de parties.

Eudoxe. Je ne vois point dans ces principes ce qui peut déterminer les Planetes à couper l'Ecliptique à différents angles. Comment l'Orbe de Mercure peut il faire avec l'Ecliptique un angle de ſix dégrés ; le cercle de Venus ;

un angle de trois dégrés & demi ; celui de Mars, d'un dégré cinquante minutes ; celui de Saturne, de deux dégrés cinquante minutes (*a*) ?

ARISTE. Des Bateaux différents, différents corps ſolides, abondonnés au courant d'un Fleuve, en reçoivent des directions, qui coupent le milieu du Fleuve à divers angles, ſelon que ces corps préſentent au courant diverſes figures, des parties plus ou moins inégales, différentes ſituations, ou qu'il entre dans le Fleuve des Ruiſſeaux & des Torrens, avec des directions diverſes. Ne peut on pas en dire autant des Planetes emportées dans la matiére Ethérée ?

EUDOXE. Mais ſi l'Equateur du Soleil, ou le grand Cercle qu'il décrit en tournant ſur ſon Axe, fait avec l'Ecliptique un angle de ſept dégrés & demi, ou environ, comme d'habiles Aſtronomes l'ont obſervé (*b*) ; les Planetes emportées dans le Tourbillon du

(*a*) M. Villemot. p. 150.

(*b*) Le P. Scheiner J. M. Caſſini. Découv. de la Lum. Céleſ. qui paroît dans le Zodiaque. p. 17. Recuëil d'Obſ. par Mrs. de l'Acad.

Soleil, devroient, ce semble, décrire des Orbes paralléles à l'Equateur du Soleil, & faire toutes avec l'Ecliptique le même angle.

ARISTE. La différence de figure dans les différentes Planetes, la différence de solidité dans les parties de la même Planete, les différentes situations à l'égard du courant de la matiére Ethérée peuvent le déterminer à leur donner des directions qui ne soient point paralléles à l'Equateur du Soleil, mais qui portent la Terre par l'Ecliptique, & fassent couper l'Ecliptique par les autres Planetes; comme la différence de figure, de solidité, de situation dans divers bateaux, détermine le courant du Fleuve à leur donner des directions différentes, les unes paralléles à l'Axe du Fleuve, les autres différemment inclinées à cet Axe.

EUDOXE. Vous croyez donc, Ariste, qu'un corps, aussi grand que la Terre, peut naturellement tourner autour du Soleil?

ARISTE. Jupiter & Saturne mille fois plus grands que la Terre tournent sans cesse autour du Soleil. Pourquoi la

Terre ne pourroit-elle pas tourner de même ?

EUDOXE. Ceux qui sont sous l'Equateur feroient neuf mille lieuës chaque jour, sans s'en apercevoir, en tournant sur l'Axe de la Terre.

ARISTE. On fait cent lieuës en 24 heures dans un Vaisseau, sans s'en apercevoir. Pourquoi ne pourroit-on pas faire insensiblement neuf mille lieuës avec la Terre ? Comme l'Atmosphére tourneroit aussi vîte que la Terre, ce tournoyement ne causeroit aucun changement dans les yeux, & seroit parfaitement insensible.

EUDOXE. Un tournoyement de quelques instans autour de soi-même éblouït ; & un tournoyement de neuf mille lieuës en vingt quatre heures, ne causeroit aucun éblouïssement ?

ARISTE. Lorsqu'on tourne rapidement autour de soi même, de nouveaux objets frapent les yeux à chaque instant. L'action successive, prompte, & réitérée de ces objets sur les sens, y cause des changemens, des éblouïssemens. La direction, que les esprits animaux ont acquise, subsiste quelque

temps, après que l'on a cessé de tourner; & de-là, tout semble encore tourner autour de vous. Mais on peut faire neuf mille lieuës avec la Terre, sans cesser de voir les mêmes objets, & sans qu'il se fasse dans les sens aucun changement, aucune altération.

Eudoxe. Je le vois bien: faire chaque jour neuf mille lieuës autour du centre de la Terre, c'est un jeu pour vous; mais il s'agit d'en faire chaque jour, plus de cinq cens mille autour du Soleil. Car enfin, le Diamétre du cercle qu'on fait décrire à la Terre autour du Soleil en un an, c'est-à dire, en trois cens soixante-cinq jours, & quelques heures, est de soixante-six millions de lieuës; puisque l'on place la Terre à trente trois millions de lieuës du Soleil: & le Diamétre n'est pas la troisiéme partie de la circonférence, étant à la circonférence, qui est le chemin annuel de la Terre, comme sept à vingt deux, à peu près. Il faudra donc faire avec la Terre, environ, deux cens millions de lieuës en trois cens soixante cinq jours. Répandez ces deux cens millions de lieuës sur les trois cens soi-

xante-cinq jours : il y en aura pour chaque jour, plus de cinq cens mille. Et un voyage de plus de cinq cens mille lieuës par jour, sans parler de neuf mille lieuës autour du centre de la Terre, ne vous feroit pas peur ?

ARISTE. Je compterois pour rien & les neuf mille lieuës, & les cinq cens mille lieuës chaque jour. Ma tranquillité, mon repos n'en seroit nullement altéré : parce que le Fluide, qui m'environneroit toûjours, faisant le même chemin, avec la même vîtesse, il ne se feroit nulle altération dans les organes de mes sens.

EUDOXE. Du moins, les Montagnes Occidentales paroîtroient s'élever ou monter à chaque instant.

ARISTE. Monter par rapport à nous, c'est approcher de notre Zénith. Or, les Montagnes Occidentales n'approcheroient pas de notre Zénith, puisqu'il avanceroit vers l'Orient, à proportion que nous avancerions nous-mêmes vers le même endroit. Le Zénith est mobile ; c'est toûjours le point le plus élevé, qui se trouve directement sur notre tête.

EUDOXE. Je me rappelle encore une autre difficulté qui s'offrit à mon esprit d'elle-même, il y a cinq à six ans. Je la proposai dans une assemblée, où elle fit quelque impression ; & elle mérite, je crois, quelque éclaircissement. La voici : les Planetes, du moins Venus, Mars & Jupiter, ont un mouvement sur leur centre, un mouvement de Rotation, qui porte l'Hémisphére supérieur de la Planete d'Occident en Orient, & l'Hémisphére inférieur d'Orient en Occident. Or, dans l'hypothése de Copernic, l'Hémisphére inférieur de la Planete devroit, ce semble, aller au contraire d'Occident en Orient ; & l'Hémisphére supérieur, d'Orient en Occident : car enfin, selon la régle de Képler, dont nous avons parlé, la couche ou le courant de matiére éthérée, qui va d'Occident en Orient, fraper l'Hémisphére inférieur de la Planete, étant plus proche du centre du Tourbillon, a plus de vîtesse. Un excès de vîtesse dans une masse égale n'est-il pas un excès de force ; & un excès de force ne doit-il pas l'emporter ? si la force de la matiere

éthérée, qui va d'Occident en Orient frapper l'Hémisphére inférieur, l'emporte, il doit obéir, suivre la direction de la force victorieuse, & aller, comme elle, d'Occident en Orient; & l'Hémisphére inférieur ne peut aller d'Occident en Orient, que l'Hémisphére supérieur, n'aille d'Orient en Occident.

ARISTE. Un grand Géométre & un habile Physicien vient de donner sur ce mouvement de Rotation dans l'hypothése de Copernic, une conjecture, qui me paroît fort belle (*a*). Selon sa pensée les corps pesent d'autant moins, qu'ils sont plus éloignés du centre de pesanteur. L'Hémisphére supérieur pesant moins dans ce principe, que l'Hémisphére inférieur, doit ceder plus aisément à l'effort du fluide qui va de l'Occident à l'Orient. L'Hémisphére supérieur ne peut céder plus aisément, qu'il ne descende allant de l'Occident à l'Orient. Il ne peut descendre de la sorte, que l'Hémisphére inférieur ne monte. A proportion que

[*a*] Mém. de l'Acad. 1729. p. 41, &c. Hist. pag. 54.

l'Hémisphére inférieur monte, & qu'il devient l'Hémisphére supérieur, il est plus léger. Plus léger il redescend, tandis que l'autre remonte, par le même principe, & avec la même direction; de-là, cette alternative continuelle, où le mouvement de Rotation, qui porte la partie supérieure de la Planete vers l'Orient, & la partie inférieure vers l'Occident.

Voulez-vous, Eudoxe, une autre conjecture, qui vient se présenter à mon esprit? Selon cette conjecture, le Fluide qui frape l'Hémisphére inférieur de la Planete, a plus de vitesse, il est vrai; mais le Fluide qui frape l'Hémisphére supérieur est composé de parties plus solides & plus denses; aussi a-t-il plus de force centrifuge, puisqu'il est plus éloigné du centre du Tourbillon. Ces parties plus denses & plus solides ont des forces moins partagées, plus réunies, & qui conspirent davantage au même effet, comme nous l'avons observé (a). Cette réunion de forces dans une masse égale fait dans le Fluide supérieur, un excès de force, qui l'emporte sur l'ex-

[a] page 293.

cès de vîtesse, qui se trouve dans le Fluide inférieur & plus délié, & cet excès de force donne sa direction à l'Hémisphére supérieur de la Planete. De-là, le mouvement de Rotation de l'Occident à l'Orient dans la partie supérieure; de l'Orient à l'Occident, au contraire, dans la partie inférieure. Ne pourroit-on pas réunir les deux conjectures, pour en faire une plus forte?

Mais c'en est assez, ce me semble, pour montrer que l'Hypothése de Copernic, peut se soutenir, comme une Hypothése; c'est, du moins ce qu'on dit en faveur de cette Hypothése.

EUDOXE. Elle est ingénieuse. Elle explique les Phénoménes de la Nature, du moins la plûpart. Cependant malgré le panchant que je vous vois pour elle, je crois que vous vous en tiendrez comme moi, dans le premier Entretien, à l'Hypothése de Tycho un peu changée,





XIII. ENTRETIEN.

Sur le Systême de Tycho.

ARISTE. AVoüez-le, Eudoxe, le grand cercle qu'on fait parcourir à la Terre dans le Systême de Copernic, vous effraye. Vous craignez de vous exposer à faire tant de chemin en si peu de temps.

EUDOXE. Le chemin énorme, qu'on fait dans cette hypothése en si peu de temps, ne m'allarme point; & je le ferois encore aussi vîte que vous. Mais un Systême qui paroît plus conforme à l'Ecriture, & qui se concilie en même-temps avec les principaux Phénoménes de la Nature, me doit revenir davantage.

Or, 1. Le Systême de Tycho, qui fixe la Terre, & fait tourner tous les Astres autour d'elle, paroît plus conforme à l'Ecriture. » Dieu, dit l'Ecri-

ture

terre (†) » a afférmi le vaste Corps de
» la Terre, ensorte qu'il ne sera point
» ébranlé. » Le Soleil (*) se leve & se
» couche & il retourne d'où il étoit
» parti, il renaît en ce même lieu. Il
» prend son cours vers le Midi, &
» tourne vers le Nord. »

2. Dans ce Systême, on voit les causes des principaux Phénomenes. Le mouvement journalier du Soleil d'Orient en Occident, fait les jours; sa révolution d'Occident en Orient, selon l'ordre des Signes du Zodiaque, les années: ses positions successives dans le Belier, le Cancer, la Balance, le Capricorne, font les différentes Saisons; l'excentricité des Cercles des Planetes, leur Apogée, & leur Périgée; les lignes spirales des Planetes supérieures, & les révolutions des inférieures autour du Soleil, les directions, les stations, les rétrogradations. Les Planetes situées

(†) *Firmavit orbem terræ qui non commovebitur.* Ps. 92. v. 2.

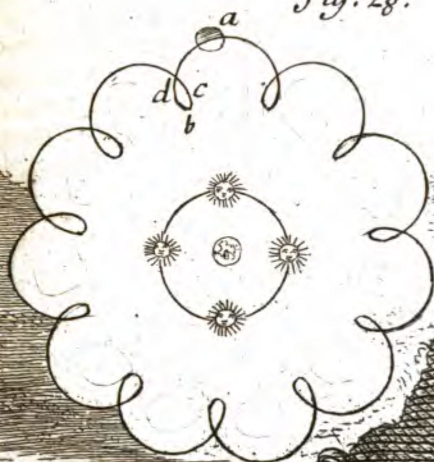
(*) » *Oritur Sol & occidit, & ad locum suum* » *revertitur. Ibique renascens gyrat per Meri-* » *diem & flectitur ad Aquilonem.* Ecclesiast. c. 1. v. 5.

dans la partie supérieure (*a*) de leurs épicicles sont directes, puisqu'alors on les voit avancer d'Occident en Orient. *Fig.* 28. Dans la partie inférieure (*b*), elles sont retrogrades ; elles vont alors de l'Orient vers l'Occident. Tandis qu'elles montent (*c*) ou qu'elles descendent (*d*), vous diriez qu'elles sont stationnaires ; parce qu'étant alors dans une partie de leur cercle, presque parallèle au rayon visuel, leur mouvement est imperceptible.

Les Directions, les Stations, les rétrogradations des Planetes inférieures, & un grand nombre d'autres Phénomenes, s'expliquent comme dans le Systême de Copernic. Donc, il me sied de m'en tenir au Systême de Tycho, sur-tout si l'on change quelques circonstances.

Dans cette hypothêse, le Soleil emporte & les Planetes inférieures & les Planetes supérieures, tandis que la Terre demeure immobile entre ces Planetes (*a*).

[*a*] Les rayons du Soleil peuvent contribuer à tenir les Planetes suspendues, & à les faire tourner sur leur centre, à peu près, comme un


fig. 28.
a
d
c
b

ARISTE. La Physique souffre un peu de voir la Terre immobile dans cette situation. Comment l'impression, qui passe du Soleil dans les Planetes inférieures, jusques aux Planetes supérieures, ne se communique-t-elle point à la Terre libre & placée au milieu ?

EUDOXE. L'impression de la révolution du Soleil peut ne s'étendre ni jusques à la Terre, ni jusques aux Planetes supérieures ; & l'on peut dire qu'elles sont muës par l'impression, qu'elles ont reçue d'abord de l'Auteur de la Nature, qui la conserve, cette impression.

ARISTE. Mais se peut-il faire qu'un liquide comme celui qui contient la Lune, le Soleil & les Planetes, tourne autour de la Terre sans que la Terre tourne ?

EUDOXE. Souvent une partie supérieure de l'Atmosphere coule d'Occident en Orient, sans que son action descende jusques à la Terre, puisque sou-

flet d'eau, qui jaillit de la Fontaine de Heron, soûtient & fait tourner une boule de liége, ou bien une boule creuse de cire, ou de cuivre [a].

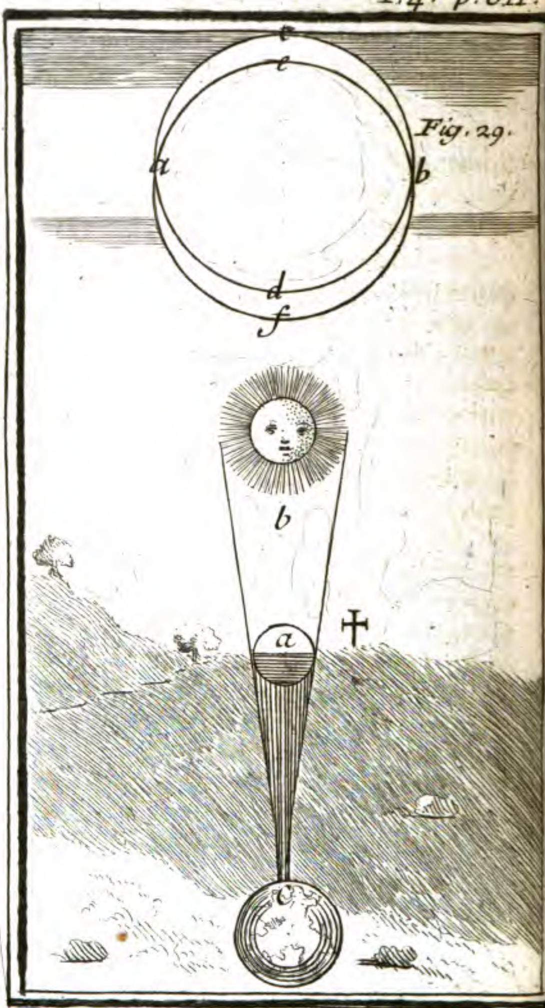
[a] Entretien 1. T. 2. p. 11. 12.



XIV. ENTRETIEN.

Sur les Eclipses de Soleil.

ARISTE. QUand on a quelqu'idée de l'arrangement & de la situation respective des Astres ; que le Soleil ou la Terre soit au centre du Monde, ou de notre Tourbillon, il est aisé de comprendre les Eclipses. On appelle Eclipse, la disparition passagere d'un Astre, causée par l'interposition d'un corps opâque, de la Terre ou de quelque Planete. Or, comme les Planetes sont suspenduës, les unes au-dessus des autres, dans des Orbes inégaux, & concentriques, qui se coupent dans des points opposés, & enferment la Terre ; il est naturel qu'il s'en rencontre de temps en temps quelques-unes dans les mêmes rayons visuels que les Astres supérieurs, & qui nous dérobent par leur densité la lumiére de ces Astres. De-là, les Ecli-


c
e
Fig. 29.
a
b
d
f
b
a
c

pses de Soleil, de Lune, de Planetes tant inférieures que supérieures ; de Satellites, d'Etoiles.

EUDOXE. Commençons par les Eclipses les plus frapantes. Qu'est-ce qui cause les Eclipses de Soleil par rapport à nous ?

ARISTE. L'interposition de la Lune qui tourne sans cesse autour de la Terre, comme un Satellite de la Terre, & qui passe entre le Soleil & nous. La Lune (*a*) *Fig.* † se trouve t elle directement entre le Soleil & nous ? Elle cache cet Astre à nos yeux ; ou, ce qui est la même chose, elle jette son ombre sur nous, & c'est une Eclipse de Soleil par rapport à nous. Aussi, les Eclipses de Soleil n'arrivent que dans les conjonctions ou nouvelles Lunes ; c'est-à-dire, quand la Lune se rencontre entre la Terre & le Soleil ; & l'Eclipse répond à la situation de la Lune par rapport au Soleil & à nos yeux.

EUDOXE. Mais pourquoi n'arrive-t-il point des Eclipses de Soleil dans toutes les nouvelles Lunes ? Rarement on en observe deux ou trois en un an.

[†] Page 278.

Ariste. L'Orbe (*acbd*) de la Lune coupe l'Ecliptique (*aebf*) en deux points opposés (*a*) (*b*) *Fig.* 29 faisant avec ce cercle des angles d'environ cinq dégrés (*). On appelle ces points ou sections, les Nœuds, ou la Tête & la Queuë du Dragon. L'un (*a*) des Nœuds se nomme le Nœud Ascendant ou la Tête du Dragon. L'autre (*b*) le Nœud Descendant ou la Queuë du Dragon. Le premier est la section par où la Lune passe du Midi vers le Septentrion; le second est la section par où la Lune passe du Septentrion vers le Midi; deux sections changeantes, qui vont d'Orient en Occident, & font une révolution en 19 ans, environ.

Cela posé: il ne doit arriver aucune Eclipse de Soleil par rapport à nous, que lorsque la Lune se trouve entre nous & le Soleil. Mercure & Venus qui sont, outre la Lune, les seules Planetes qui puissent passer entre le Soleil & nous, ne sçauroient nous en cacher qu'une partie imperceptible ou presque imperceptible à la simple vue.

[*] 7. Entretien. p. 206. T. 4.

Or,

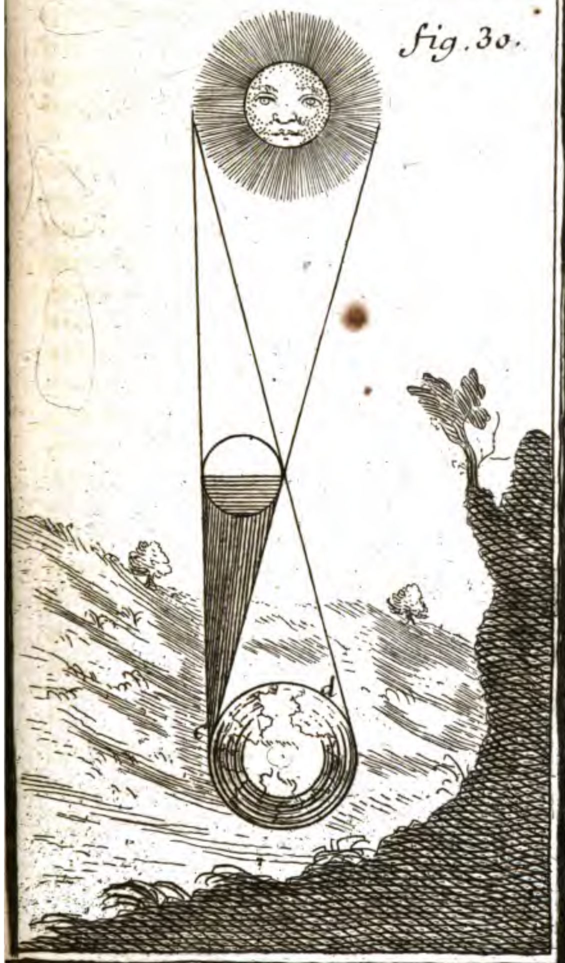
Or, la Lune ne peut guéres se rencontrer que deux ou trois fois en un an entre nous & le Soleil. Car, elle ne peut s'y trouver que quand elle est avec le Soleil & sous le Soleil dans un des Nœuds, ou fort près. Dans toute autre situation, elle a trop de latitude, elle est trop éloignée de l'Ecliptique, & par conséquent du Soleil qui n'en sort point, pour être entre cet Astre & nos yeux ; & la Lune n'est avec le Soleil dans les Nœuds que deux fois chaque année, puisque le Soleil, qui met un an à parcourir l'Ecliptique, ne se trouve pendant ce temps là qu'une fois dans un point [*a*] de ce cercle, & une fois dans le point opposé [*b*]. La Lune coupe deux fois l'Ecliptique chaque mois ; car elle fait une revolution dans le Zodiaque en un mois ; mais le Soleil ne se rencontre qu'une fois en un an dans chacune de ces Sections, ou que deux fois dans les Nœuds. Donc loin de voir des Eclipses de Soleil dans toutes les Nouvelles Lunes, à peine doit-il en arriver deux ou trois en un an.

EUDOXE. Du moins le Soleil devroit, ce me semble, s'éclipser tous les

six mois par rapport à nous, puisqu'il passe tous les six mois, environ, par un des points ou des Nœuds, où la Lune coupe l'Ecliptique, où par conséquent la Lune doit se rencontrer entre le Soleil & nous.

ARISTE. Le soleil ne doit s'éclipser par rapport à nous, que lorsque notre œil, la Lune & le Soleil sont dans la même ligne, dans le même Rayon visuel. Or, notre œil, la Lune & le Soleil ne se rencontrent point tous les six mois dans la même ligne, dans le même Rayon visuel. Quelquefois le Soleil atteint plûtôt le nœud, que la Lune, ou la Lune l'atteint plûtôt que le Soleil; & comme les nœuds sont changeants, le Soleil & la Lune, lors même qu'ils s'y rencontrent, ne sont pas toûjours dans la même situation par rapport à nous; le Soleil s'y cache à d'autres contrées, [*c*], sans se dérober à nos yeux [*b*] *Fig.* 30. Donc nous ne devons point voir des Eclipses de Soleil tous les six mois.

EUDOXE. Voyez vous, Ariste, dans le même principe le commencement & la fin des Eclipses Solaires?


fig. 30.
d
c

ARISTE. Les Eclipses Solaires commencent par le bord Occidental du Soleil, du moins ordinairemen *(a)*, & finissent par le bord Oriental. C'est que la Lune allant plus vîte que le Soleil, de l'Occident vers l'Orient, puisqu'elle acheve sa révolution en moins d'un mois, son bord Orientale commence par joindre & nous cacher le bord Occidental du Soleil, & ne le quitte, pour le rendre tout entier à nos regards, qu'au bord Oriental.

EUDOXE. Mais il s'agit d'expliquer dans le même principe, les differences des Eclipses Solaires.

ARISTE. Il y en a de Partiales, de Totales, de Centrales, d'Annulaires *(b)*. Une Eclipse est Partiale, quand l'Astre éclipsé ne disparoît pas entierement, ou qu'il conserve une partie de sa lumiére par raport à ceux qui voient

[*a*] On dit qu'une Eclipse arrivée le 2 Juillet 1666. se fit toute entiere dans la partie Orientale du Soleil; la Lune, dont le cercle fait, avec l'Ecliptique, un Angle d'environ 5 dégrés, étant venuë la couper sur la partie Orientale de cet Astre. Journal des Sçavans. 1666. Juillet. p. 332.

[*b*] Riccioli Almag. T. 1. l. 5. c. 16. p. 231.

l'Eclipse. Elle est totale, quand il disparoît tout-à fait, ou que le Disque apparent est tout couvert d'ombre ; l'Eclipse est Centrale, quand le Centre de l'Astre éclipsé, le Centre du Corps qui l'éclipse, l'Axe de l'ombre & l'œil de l'Observateur se trouvent dans la même ligne droite. Enfin, l'Eclipse est Annulaire, quand la circonférence du Disque de l'Astre éclipsé, demeure découverte, & fait briller un cercle lumineux autour du Corps qui le cache, comme on l'a souvent observé (*a*).

Pour comprendre ces différences, j'observe d'abord; que suivant les principes de l'Optique (*b*), la grandeur du Disque apparent de la Lune & du Soleil répond à leurs distances à la Terre; qu'il est plus grand vers leur Périgée, que vers leur Apogée; que le Disque apparent de la Lune est quelquefois plus petit, quelquefois plus grand que celui du Soleil (*c*); & que la grandeur de

(*a*) Cleomedes *l.* 2. *Cyclicæ Theoriæ c.* 4. Clavius. 1567. c. 4. *In Sphæram.* Jessenius 598. Lansbergius 1601, Le P. Taquet, *Astron. l.* 8. *Tract.* 3. *n.* 3.

(*b*) 9. Entretien p. 151. T. 3.

(*c*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 115.

l'Eclipſe Solaire dépend de la grandeur apparente, & de la Lune & du Soleil. En effet, 1. Si la Lune, qui doit cauſer l'Eclipſe, étoit ſi petite, ou ſi éloignée de nous, qu'elle n'en fût point apperçuë, elle ne cauſeroit point d'Eclipſe. Mercure a beau paſſer ſous le Soleil, il ne l'éclipſe nullement à la ſimple vûë.

2. Dès qu'une des extrémités du diamétre apparent du Soleil, eſt jointe par une extrémité du diamétre apparent de la Lune, qui paſſe ſous le Soleil d'Occident en Orient, l'Eclipſe commence, comme nous l'avons dit; & elle finit précisément lorſque les deux diamétres ſont dégagés l'un de l'autre.

Cela ſuppoſé; 1. Si le Diſque apparent de la Lune, qui ſe trouve ſous le Soleil eſt plus petit que le Diſque apparent du Soleil, il ne le cache point entiérement à nos yeux; & l'Eclipſe eſt partiale.

2. Mais les diamétres ou Diſques apparents de la Lune & du So'eil ſont-ils parfaitement égaux par rapport à nous, enſorte que tout le diamétre de la Lune

soit entre nous & le Soleil : L'Eclipse est totale, & pour un seul instant ; puisqu'alors le diamétre de la Lune qui avance toûjours plus vîte que le Soleil, d'Occident en Orient, cache, mais pour un seul instant, tout le diamétre de cet Astre.

3. Si le Disque apparent de la Lune est plus grand, que celui du Soleil, l'Eclipse est, pour ainsi dire, plus que totale ; & le Soleil demeure quelques momens tout-à-fait caché. Il faut quelque momens pour que l'excès du bord Occidental de la Lune laisse voir en avançant vers l'Orient, le bord Occidental du Soleil.

4. Si le diamétre apparent du Soleil est un peu plus grand, & que l'excès déborde de toutes parts, l'Eclipse est Annulaire (*a*). Il reste au Soleil une circonférence, qui n'est pas couverte, & qui par son éclat fait une bordure au Disque obscur de la Lune ; parce que le Disque obscur de la Lune n'est pas assez large, pour dérober à nos yeux la circonférence du Soleil.

(*a*) Riccioli Almag. nov. T. 1. p. 199. l. 4. *De Lunâ*. c. 6.

Toute Eclipse centrale du Soleil est totale ou annulaire. Car alors le Disque apparent du Soleil est plus grand que celui de la Lune ou non ; s'il est plus grand, l'Eclipse est annulaire, puisqu'il déborde également de tous côtés. S'il n'est pas plus grand, l'Eclipse est totale, puisqu'il est entiérement caché par un Disque ou plus grand, ou du moins égal. Mais si l'Eclipse est totale ou annulaire, il ne s'ensuit pas qu'elle soit centrale ; il n'est pas nécessaire pour cela que le centre du Soleil, le centre de la Lune, & le lieu de l'observation, se rencontrent dans la même ligne. Sans cela, l'excès du Disque apparent de la Lune, peut couvrir tout le Soleil, & l'excès du Disque apparent du Soleil peut déborder de tous côtés.

EUDOXE. Mais dans quelle situation particuliére de la Lune & du Soleil, l'Eclipse est-elle totale ou annulaire ?

ARISTE. Si le Soleil est dans son Apogée, & que la Lune soit dans son Périgée directement entre le Soleil & l'Observateur, il est naturel que l'E-

clipſe ſoit totale, puiſqu'àlors le diamétre apparent de la Lune eſt plus grand, & le diamétre apparent du Soleil, plus petit. Si le Soleil eſt dans ſon Périgée, & la Lune dans ſon Apogée, directement entre le Soleil & le Spectateur, l'Eclipſe doit naturellement être annulaire; puiſqu'alors le diamétre apparent de la Lune eſt plus petit, & celui du Soleil plus grand.

EUDOXE. On comprend bientôt les apparences d'une Eclipſe totale, ou d'une Eclipſe annulaire. Mais en 1709, le 21 May (a) & en 1724, le 22 May (b), l'on eut deux Eclipſes Solaires, totales en divers endroits, & plus que totales, puiſqu'elles durérent totales quelque temps; la ſeconde, pendant 2 $\frac{1}{4}$ minutes; je l'obſervai. Dans ces Eclipſes, il parut autour de la Lune une couronne d'une lumiére pâle, qui alloit en s'affoibliſſant toûjours, ſans qu'elles fuſſent proprement annulaires; la circonférence du Diſque du Soleil n'étoit point découverte, l'éclat de

(a) Hiſt. de l'Acad. 1706. p. 117.
(b) Hiſt. de l'Acad. 1714. p. 87.

la Couronne étoit beaucoup moindre, que celui de la plus petite partie du Soleil. D'où peut venir cette couronne lumineuse ?

Ariste. En 1683 [*a*], M. Cassini découvrit une lumiére, qui suit le Soleil, toujours étendue sur le Zodiaque, & qui paroît seulement lorsque le Soleil est sous l'Horison, toujours effacée par les clairs de lune, & hors de-là, presque toujours par les Crepuscules qui ne la laissent paroître, que quand ils sont plus courts. Cette lumiére peut être causée par une matiére sortie des Pôles du Soleil, comme le Tourbillon Magnétique, des Pôles de la Terre & de l'aiman, ou de tout le Globe du Soleil, comme les exhalaisons de la Terre; & comme le supposa, ce semble, M. Cassini, après des Observations de onze ans (*b*), répandue en forme d'Atmosphére à une certaine distance autour du Soleil; plus

(*a*) Découverte de la Lumiére Céleste qui paroît dans le Zodiaque, p. 3. Recueil d'Observations.

(*b*) Découverte de la Lumiére Céleste, &c. page 68.

épaisse à mesure qu'elle est plus proche de cet Astre ; & capable de réfléchir ses rayons vers nous, lorsqu'ils ne sçauroient plus y venir directement. Or, n'est il pas assez vrai-semblable, que la Couronne lumineuse qu'on a observée dans des Eclipses totales, n'est que la lumiére réfléchie par cette espéce d'Atmosphére, dont le Soleil est environné?

EUDOXE. Quoiqu'il en soit, vous ne vous imaginerez pas, ce semble, qu'une Eclipse totale du Soleil soit universelle.

ARISTE. Pour qu'une Eclipse de Soleil fût universelle, il faudroit que l'ombre de la Lune couvrît toute la Terre. Or, l'ombre de la Lune ne couvre point toute la Terre. Cette ombre répond aux diamétres apparents de la Lune & du Soleil; & une ombre de cette sorte ne sçauroit couvrir toute la Terre; car le diamétre apparent du Soleil n'est guéres plus grand, ni plus petit, que celui de la Lune, & le diamétre de la Lune est quatre fois plus petit que celui de la Terre. De-là, l'Eclipse qui le 3 Mai 1715, fût totale en Angleterre,

ne fut que de 11 $\frac{1}{4}$ de doigts à Paris (*a*).

EUDOXE. Pendant l'Eclipse, l'ombre de la Lune se répand en différentes contrées de la Terre successivement, avec plus de rapidité qu'un boulet de Canon dans l'air (*b*). Le croiriez vous ?

ARISTE. Tandis que la Lune parcourt un dégré de son Orbite, l'Ombre de la Lune parcourt sur la Terre un espace égal à ce dégré. Or, pour le parcourir, cet espace, il faut un mouvement plus rapide, que celui d'un boulet de Canon dans l'air. Car, il faut une vîtesse de 12 lieues, environ, par minute. En effet, appliquons un dégré de l'orbe de la Lune sur la circonférence de la Terre : que vaut-il, ce dégré, par rapport au dégré de la circonférence de la Terre ? Les circonférences de 2 cercles sont comme leurs Rayons ; plus les Rayons ont de longueur ; plus ils s'écartent ; plus les arcs des circonférences compris entre les Rayons, sont grands. Le rayon de l'orbite de la Lune vaut environ 60 fois

(*a*) Hist. de l'Acad. 1724. p. 87.
(*b*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 166.

celui d'un grand cercle de la Terre ; puiſque le demi-diamétre de l'orbite de la Lune, ou la diſtance de la Lune à la Terre eſt d'environ 60 demi diamétres de la Terre. Donc, l'orbe de la Lune vaut environ 60 fois la circonférence de la Terre ; donc un dégré de l'orbe de la Lune vaut environ 60 dégrés de la circonférence de la Terre, donc, il vaut environ 1500 lieues. Car un dégré d'un grand cercle terreſtre vaut 25 lieues, & 60 dégrés multipliés par 25 lieues donnent 1500 lieues. Or, la Lune parcourt un dégré de ſon orbe en deux heures environ, puiſqu'elle en parcourt 13 chaque jour. Donc, ſon ombre parcourt en 2 heures ou dans l'eſpace de 120 minutes, 60 dégrés ſur la Terre, environ, & par conſéquent environ 1500 lieues. Elle a donc une vîteſſe de 12 lieues par minute, à peu-près ; car 120 minutes multipliées par 12 lieues, ou 120 fois 12 lieues font, à peu-près, 1500 lieues. Or, un boulet de Canon n'a qu'une vîteſſe de 3 lieues, environ, par minute, comme l'expérience l'apprend ; donc le mouvement de l'ombre de la Lune ſur la Terre eſt

plus rapide, que celui d'un boulet de Canon dans l'air.

Eudoxe. Enfin, lorsqu'après une Eclipse totale, le Soleil commence de reparoître, la premiere partie du Soleil, qui se découvre, lance un éclair subit & très-vif (*a*), qui semble dissiper l'obscurité entiére, comme je l'ai observé moi-même.

Ariste. Quand le Soleil se découvre, la Prunelle reçoit d'abord d'autant plus de rayons, qu'elle s'est élargie dans l'ombre de l'Eclipse; puisque la Prunelle qui se retrécit au grand jour, se dilate dans l'obscurité, comme nous l'avons dit, & pour les raisons que nous avons dites dans l'Optique (*b*); & la Retine est d'autant plus sensible aux Rayons subits, que ces fibres étoient moins agitées. Delà, vient apparemment la vivacité de la lumiére, au moment qu'elle commence de paroître, après l'Eclipse totale du Soleil.

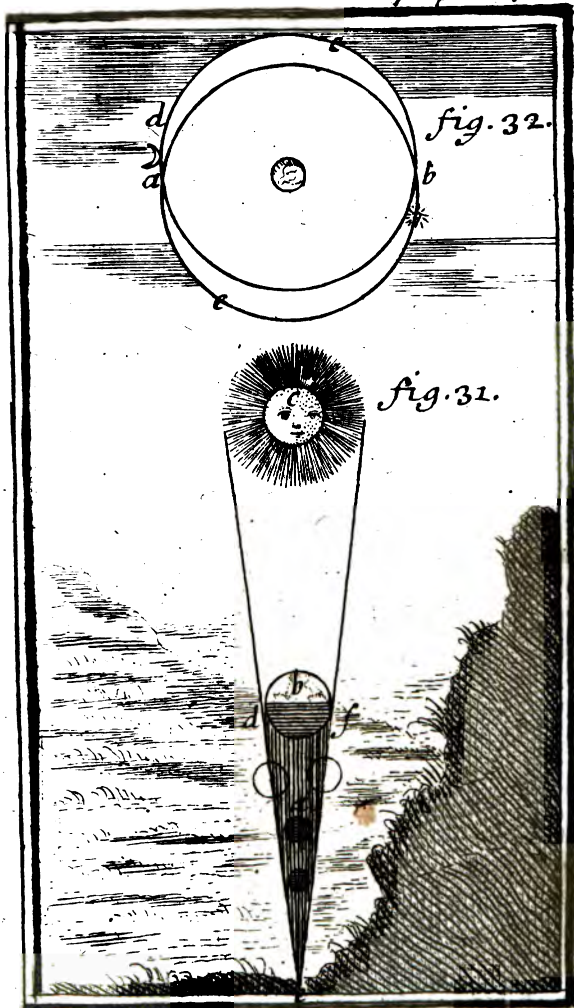
Eudoxe. Passons, Ariste, aux Eclipses de la Lune. J'en exposerai les

[*a*] Hist. de l'Acad. 1724. p. 87.
[*b*] 9. Entretien T. 3. p. 167.

apparences & les circonſtances. Le ſouvenir de l'Eclipſe, qui parut derniérement (*a*) nous les rappellera, & j'aurai le plaiſir de vous en voir dévoiler les raiſons.

[*a*] 13. Février 1729.




fig.32.
d
a
b
c
e
fig.31.
c
b
d
f



XV. ENTRETIEN.

Sur les Eclipses de Lune.

EUDOXE. HE' bien, Ariste, qu'est-ce qu'une Eclipse de Lune ?

ARISTE. C'est un défaut de lumiére causée sur la surface de la Lune (*a*) *Fig.* 31. par l'interposition de la Terre (*b*) avec son Atmosphére, entre la Lune & le Soleil (*c*). Comme le Soleil & la Lune ont des mouvemens inégaux, & que la Lune coupe en deux points l'Ecliptique, où le Soleil est toujours, ces deux Astres se rencontrent quelquefois dans les Nœuds ou dans les deux Points opposés, tandis que la Terre se trouve au milieu dans une ligne tirée du Soleil à la Lune. Alors, la Terre avec son Atmosphére interrompt les Rayons du Soleil, les empêche d'éclairer la Lune comme auparavant, & c'est une Eclipse de Lune. En effet,

ces ſortes d'Eclipſes n'arrivent que dans la Pleine Lune, c'eſt-à-dire, lorſque la Terre ſe trouve entre la Lune & le Soleil.

EUDOXE. L'ombre de la Terre eſt Conique, c'eſt un Cône obſcur, [*def*] dont la Terre eſt la baſe, & compris entre les rayons, qui viennent des bords du Soleil raſer en s'approchant toujours les uns des autres, les bords du Globe terreſtre, plus petit que le Soleil. Comment cette ombre Conique porte-t-elle l'obſcurité juſques ſur la ſurface de la Lune.

ARISTE. Si l'ombre de la Terre, quoiqu'elle ſoit Conique, s'étend beaucoup au-de-là de la Lune, il n'eſt pas étonnant qu'elle éclipſe la Lune même. Or, l'ombre de la Terre s'étend beaucoup au-de-là de la Lune. Le P. Ricçioli donne à cette ombre la longueur d'environ 213. demi-diamétres de la Terre [*a*]. Suivant les expériences d'Optique de M. Maraldi, l'ombre d'un Globe expoſé en plein Soleil ſe termine environ à 110 diamé-

[*a*] Almag. l. 5. c. 4. p. 294. n. 3.

tres

très du Globe (*a*). Donc la longueur de l'ombre de la Terre est d'environ 110 diamétres de la Terre, c'est-à-dire, de 330 mille lieues : & la distance de la Lune à la Terre n'est que de 90 ou 100 mille lieues, tout au plus ; puisque sa plus petite distance à la Terre est d'environ 53 ou 54 demi-diamétres terrestres, sa moyenne distance de 58, sa plus grande de 62. Donc l'ombre de la Terre, quoiqu'elle soit conique, doit éclipser la Lune.

EUDOXE. On n'observe cependant pas toujours des Eclipses de Lune, quand la Lune est pleine.

ARISTE. Il n'en doit arriver que quand la Lune & le Soleil se trouvent dans les Nœuds ou près des Nœuds opposés de la Lune, ensorte que la Terre soit directement entre ces deux Astres. Ces circonstances sont nécessaires pour que la Terre empêche les Rayons du Soleil de se répandre sur la surface de la Lune. Or, ces circonstances ne se rencontrent point dans toutes les pleines-Lunes, puisque le

(*a*) Mém. de l'Acad. 1723. p. 13. 118.

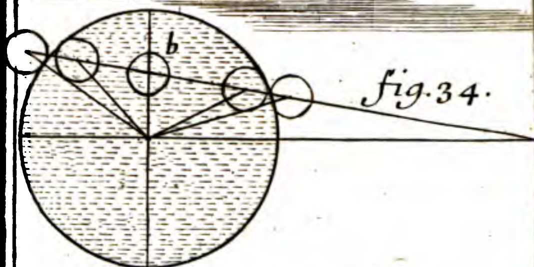
Soleil (*s*) dans sa révolution annuelle ne passe que deux fois par les Nœuds de la Lune ; c'est-à-dire par les points, (*a*) (*b*), ou l'Orbe (*c*) de la Lune (*d*) coupe l'Ecliptique (*e*) *Fig.* 32.

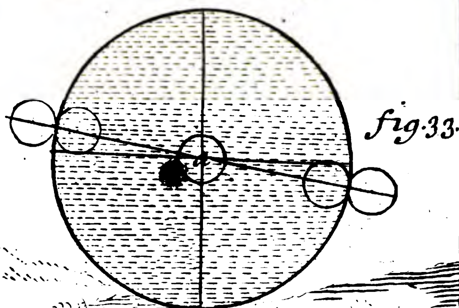
EUDOXE. Quelquefois même, une année entiere n'a point d'Eclipse de Lune.

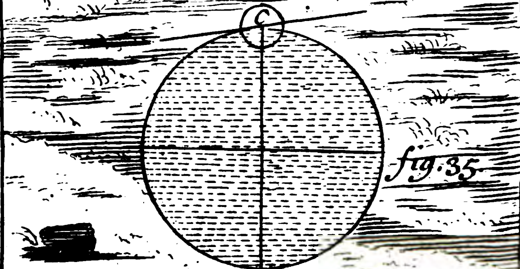
ARISTE. Si pendant toute une année la Lune & le Soleil ne se trouvent point au même temps dans les Nœuds de la Lune diamétralement opposés, il n'est pas étonnant que l'année se passe sans éclipse de Lune. Or, il peut arriver que pendant toute l'année la Lune & le Soleil, ne se rencontrent jamais dans les Nœuds au même temps. Car lorsque le Soleil par son mouvement de l'Occident vers l'Orient arrive dans l'un des Nœuds, il se peut faire que la Lune, qui doit couper l'Ecliptique dans l'autre, ne l'ait point encore atteint, ou l'ait déja passé. Donc, une année entiére peut n'avoir point d'éclipse de Lune.

EUDOXE. Quand il en arrive une, elle commence par le bord Oriental de cet Astre (*).

(*) Riccioli. Almag. L. 5. p. 294. n. 3.


b
fig. 34.


fig. 33.
a


c
fig. 35.

ARISTE. L'Eclipse de Lune doit commencer par le bord, qui va se plonger le premier dans l'ombre de la Terre. Le bord Oriental de la Lune va s'y plonger le premier ; puisque l'immersion de la Lune se fait par son mouvement de l'Occident vers l'Orient. Ce mouvement seul la fait passer par le Nœud opposé diamétralement au Soleil. Donc l'Eclipse de Lune doit commencer par le bord Oriental.

EUDOXE. Quelquefois l'Eclipse est centrale (*a*) *Fig.* 33. quelquefois totale, sans être centrale (*b*) *Fig.* 34. quelquefois partiale (*c*) *Fig.* 35.

ARISTE. Quelquefois la Lune coupe l'Ecliptique dans le Nœud, quelquefois près, plus ou moins, du Nœud opposé diamétralement au Soleil.

Quand la Lune est dans le Nœud (*a*) *Fig.* 33. diamétralement opposé, & que son centre se trouve dans la ligne, qui passe par le centre de la Terre & du Soleil, le centre de la Lune est dans l'Axe de l'ombre terrestre, & l'Eclipse est centrale. Quand la Lune (*b*) *Fig.* 34. est près du Nœud, toute plongée dans l'ombre, mais sans que son centre soit

dans l'Axe de l'ombre, qui l'enveloppe, l'Eclipse est totale sans être centrale. Quand la Lune passe à une certaine distance du Nœud ou de la Ligne qui traverse les Nœuds opposés, le centre du Soleil & le centre de la Terre; le globe de la Lune (*c*) *Fig.* 35. n'est pas entiérement plongé dans l'ombre de la Terre, & l'Eclipse est Partiale.

EUDOXE. Lors même que l'Eclipse de Lune est totale, la Lune ne disparoît presque jamais entiérement (*a*), elle paroît presque toujours plus ou moins rougeâtre; à peu près, telle que nous la vîmes derniérement dans l'Eclipse totale du 13 Février (*b*).

ARISTE. Pour expliquer ma pensée là-dessus, je distingue avec les Astronomes deux sortes d'ombre, une ombre véritable, & celle qu'on appelle Pénombre. Un lieu ne reçoit il aucuns rayons sensibles de lumiére? C'est une ombre véritable. S'il reçoit quelques rayons sensibles, c'est une Pénombre (*c*).

(*a*) Hist. de l'Acad. 1724. p. 90.
(*b*) 1729.
(*c*) Ric. Almag. Nov. T. 1. l. 5. c. 5.

Cela supposé, si lors même que l'Eclipse est totale, la Lune se trouve dans une Pénombre, elle doit naturellement être visible, & paroître rougeâtre. Or, la Lune, lors même que l'Eclipse est totale, se trouve dans une Pénombre. Car selon les expériences de M. Maraldi, quand un Globe est exposé en plein Soleil, l'ombre véritable ne s'étend qu'à quinze ou seize diamétres du Globe (*a*), le reste est une Pénombre. Apparemment que plusieurs des Rayons qui rasent les bords du Globe, étant plus pressés du côté qui est éclairé, que du côté de l'ombre, suivent, pendant une petite étendue. le contour du Globe (*b*), à peu près comme l'eau, qui rencontre les pilliers d'un pont, & prennent une direction pour aller se réünir à quel-

(*a*) Mem. de l'Acad. 1723. p. 118. 119.

(*b*) Selon l'Observation du P. Grimaldi, les Rayons reçus dans une chambre fermée, par un trou, sur un corps opâque, plus petit que le trou, se divisent : les uns s'écartent vers les bords du cône lumineux, les autres se raprochent derriére le corps opâque, dans l'ombre qu'il jette. *Physico-Mathesis de Lumine.* Journ. des Sçavans, 1666. Août p. 407. 408.

que distance dans l'ombre toujours plus étroite, & s'y rendre sensibles, ou la rendre moins noire. Donc, l'ombre véritable de la Terre ne sejette que jusques à quinze ou seize diamétres terrestres, environ, c'est-à-dire à 45 ou 48 mille lieues, environ. La Lune est environ quarante cinq mille lieues plus loin, & le reste de l'ombre est une Pénombre. Donc. la Lune éclipsée est dans une Pénombre, & dans une Pénombre d'autant plus claire, que les Rayons, qui traversent l'Atmosphére, vont de tous côtés avec des directions différentes causées par les réfractions, augmenter sa clarté. Donc, la Lune même dans une Eclipse totale, doit être visible, comme elle l'est (*a*).

EUDOXE. Mais selon les expériences de M. Maraldi, la Pénombre des corps opâques & ronds est environnée d'un anneau d'ombre véritable (*b*). Apparemment, parce que les Rayons détournés pour produire la Pénombre, ne sont point remplacés par d'autres

(*a*) Scheiner. Ric. T. 1. l. 5. c. 15. p. 306.
(*b*) Mem. de l'Acad. 1723. p. 111. &c.

Rayons. Cela posé ; au commencement & à la fin de l'Eclipse, les bords de la Lune devroient être plus obscurs, puisqu'ils seroient dans une ombre véritable ; & au contraire ils en sont plus lumineux.

ARISTE. Les rayons qui traversent l'Atmosphére terrestre, ne peuvent-ils pas dissiper cette ombre Annulaire, & faire voir sur les bords de la Lune une ombre lumineuse ? En effet, les bords de la Lune doivent répondre aux extrémités de l'Atmosphére ; & ces extrémités étant composées d'un air moins grossier, & de vapeurs moins denses, laissent passer plus de rayons, qui vont se répandre sur les bords de la Lune.

EUDOXE. La Lune entiérement éclipsée paroît quelquefois plus claire, quelquefois plus obscure.

ARISTE. C'est qu'elle est quelquefois plus, quelquefois moins enfoncée dans la Pénombre, & qu'elle répond à des endroits de l'Atmosphére d'une inégale densité.

EUDOXE. On voit la Lune dans l'Eclipse prendre successivement différentes couleurs.

ARISTE. L'Atmoſphére étant inégalement chargée de vapeurs & d'exhalaiſons, ou chargée de différentes vapeurs, de différentes exhalaiſons en divers endroirs, les rayons qui la traverſent par tout, puiſqu'elle n'eſt nulle part impénétrable à la Lumiére, & vont tomber ſur la Lune, ſont tantôt plus, tantôt moins abondants, les uns plus, les autres moins rompus, plus ou moins ſéparés, plus ou moins dirigés par la réfraction vers l'Axe de l'ombre, & de la Pénombre. Or, ces différences ſont autant de ſources de différentes couleurs (*a*).

EUDOXE. Dans la même Eclipſe la Lune vûë de divers endroits, au même temps, paroît avoir différents dégrés d'obſcurité, différentes couleurs, comme il eſt arrivé dans l'Eclipſe du 23 Décembre 1703, obſervée à Arles, à Avignon, à Marſeille (*b*).

ARISTE. Il eſt vrai-ſemblable, que les différentes exhalaiſons ou va-

(*a*) Ric. T. 1. l. 4. c. 6. p. 202. n. 12. l. 5. c. 5. 308. Taquet. *Aſtron. l. 8. Tract.* 3. n. 3. S. 3. Hiſt. de l'Acad. 1704 p. 61.

(*b*) Hiſt. de l'Acad. 1704. 59.

peurs

peurs, qui ne laissent pas d'être inégalement répanduës dans l'Atmosphére, quoique le temps soit fort net, causent en divers endroits au même temps ces différentes apparences. En effet, ces Exhalaisons, ces Vapeurs différentes, sont comme des Verres inégalement épais, & diversement teints, au travers desquels le même objet paroît différent.

EUDOXE. Mais comment se peut-il faire que pendant l'Eclipse, la Lune disparoisse quelquefois dans un Ciel net & serein (1), avant le temps de se coucher, avant que le Crepuscule puisse la faire disparoître? Qu'étant dans une Pénombre, elle disparoisse à l'égard d'un lieu sans disparoître à l'égard d'un autre, ou qu'elle disparoisse à leur égard en différents temps, comme elle fit dans l'Eclipse du 23 Décembre 1703?

ARISTE. Apparemment que dans ces circonstances, les vapeurs interposées arrêtant ou rompant, d'une façon

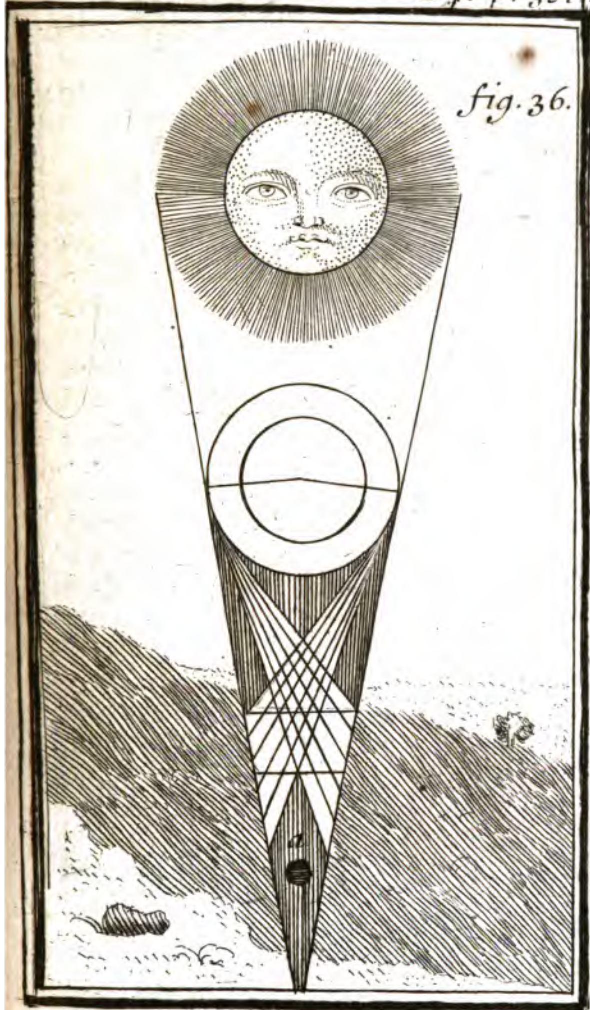
(1) Riccioli. T. 1. l. 5. c. 5. p. 305. n. 13. l. 4. p. 202. Scheiner. *in disquis. n.* 26. Hist. de l'Acad. 1704. p. 59.

extraordinaire les Rayons directs ou réfléchis ne laissent à la Lune, par rapport à ceux qui la perdent de vûë, que les couleurs du fond liquide qui la porte.

EUDOXE. Selon la pensée du P. Riccioli (2), si la Lune se trouve au-delà de l'endroit [a], où les Rayons rompus par l'Atmosphére, se croisent, & dans l'ombre véritable de l'Atmosphére, *Fig.* 36, il faut qu'alors elle disparoisse. Quoi qu'il en soit, la durée des Eclipses de Lune est ordinairement plus grande, que celle des Eclipses du Soleil,

ARISTE. La durée des Eclipses de Lune, dépend du Diamétre de la Terre, qui les cause. Par la même raison, la durée des Eclipses Solaires dépend du Diamétre de la Lune, Or, le diamétre de la Terre est beaucoup plus grand, que celui de la Lune. Le diamétre de la Lune est d'environ huit cens lieuës, & celui de la Terre d'environ trois mille, d'où vient que la durée des Eclipses de Lune est ordinairement plus grande,

[2] Almag, T. 1. L. 5. c. 5. p. 305.


fig. 36.
a

que celle des Eclipses du Soleil.

Par le même Principe, les Eclipses de Lune sont plus fréquentes, que les Eclipses Solaires. Comme le diamétre de la Terre est beaucoup plus grand que celui de la Lune, la Terre doit cacher plus souvent le Soleil à la Lune, que la Lune ne le doit dérober à la Terre.

Eudoxe. Les Eclipses de Lune sont quelquefois de deux heures, quelquefois de trois, les plus longues de quatre, environ. Les plus longues sont les Eclipses Centrales, qui arrivent quand le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée.

Ariste. Lorsque la Lune a moins de vîtesse, & qu'elle a son Centre dans l'axe d'un ombre plus large, la durée de l'Eclipse doit en être plus longue. Or, quand l'Eclipse est centrale, & que le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée, la Lune a moins de vîtesse, parce qu'elle est plus éloignée du centre de son Tourbillon. Elle a son centre dans l'axe de l'ombre, puisqu'on suppose l'Eclipse centrale; & l'ombre est plus large, car le diamétre de l'ombre est d'autant plus grand, que le Soleil

est plus éloigné de la Terre. En effet, si l'on approche d'une Boule un corps lumineux, plus grand que la Boule même; l'ombre en est conique, & plus petite. Plus on éloigne de la Boule le corps lumineux, plus le diamétre de l'Ombre augmente: L'Ombre augmente à mesure que les Rayons, qui viennent des extrémités du Soleil raser la Terre, approchent plus de deux lignes paralleles; & plus le Soleil est éloigné, plus ils approchent de deux lignes paralléles, plus l'angle qu'ils font, diminuë. Donc, les plus longues Eclipses de Lune, doivent arriver, quand elles sont centrales, & que le Soleil & la Lune sont dans leur Apogée.

Eudoxe, Mais quand l'Eclipse arrive dans le Périgée de la Lune: la Lune se trouve dans un diamétre d'Ombre plus grand, puisque l'Ombre de la Lune est Conique. Donc, l'Eclipse devroit être d'une plus longue durée.

Ariste, Si la Lune parcourt alors un plus grand diamétre d'ombre, elle a plus de vîtesse, étant plus proche du centre de son Tourbillon; & cet excès de vîtesse l'emporte sur l'excès de diamétre,

Eudoxe. Les Eclipses de Lune sont d'usage pour la connoissance des longitudes, ou des distances, tant Orientales, qu'Occidentales.

Ariste. La Lune éclipsée perd sa lumiére en effet, puisqu'elle n'a point de lumiére propre. C'est pourquoi, l'Eclipse commence & finit au même temps, par rapport à tout l'Hémisphére, qui voit la surface de la Lune.

Cela supposé; dès que je sçai quelle heure il étoit dans un endroit Oriental ou bien Occidental, quand l'Eclipse commença de paroître, je connois la distance de notre Méridien à cet endroit là. *Par exemple*, étoit-il minuit dans quelqu'endroit Oriental, & dix heures du soir seulement ici? Le Soleil se trouve deux heures plûtôt dans le Méridien de ce Pays là, que dans le nôtre; il vient de celui-là dans le nôtre en deux heures. Or, le Soleil parcourt en deux heures trente dégrés de la Terre; puisqu'il en parcourt 360 en vingt-quatre heures. Donc, la longitude de l'endroit Oriental, dont il s'agit, ou sa distance à notre Méridien est de 30 dégrés. Je multiplie les lieuës d'un dé-

gré terrestre par 30, & le produit est la longitude que je cherchois.

EUDOXE. Un évenement assez singulier, & qui semble renverser vos principes, c'est que la Lune s'éclipse quelquefois en présence du Soleil, lorsque ces deux Astres paroissent près de l'Horison. (*a*). L'on a vû de ces Eclipses Horizontales en divers Siécles. On en avoit vû, du moins, une du temps de Pline (*b*). On en vit une autre, le 17 Juillet 1590 à Tubinge (*c*). Une troisiéme à Tarascon le 30 Novembre 1648. Une quatriéme, en l'Isle de Gorgone le 16 Juin 1666 (*d*).

ARISTE. La Lune & le Soleil ne sont pas tous deux alors en effet sur l'Horison : mais la réfraction, qui éléve les objets, comme nous l'avons dit (*e*), élevant ces Astres, du moins un de ces Astres, sçavoir, le Soleil [*a*]

(*a*) Mém. de l'Acad. 1711. p. 234.
(*b*) Pline. Tom 1. l. 2. c. 34
(*c*) Kepler. *Astronom. Optic*. p. 136. Riccioli. T. 1. l. 5. c. 5. p. 307.
(*d*) De l'Ecl. Horiz. de Lune, 16 Juin 1666 Journ. des Sçav. p 426.
(*e*) 9. Entretien. T. 3. p. 163.

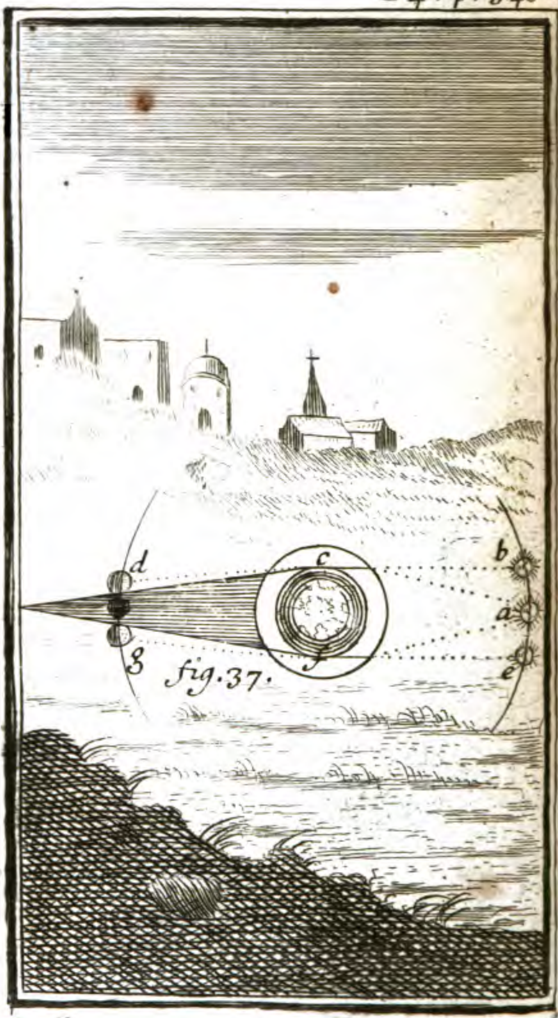


fig. 37.

Fig. 37. plus qu'ils ne ſont élevés effectivement, les fait paroître tous deux au même temps ſur l'Horiſon [*b c d*]. Par le même principe, ceux qui ſont ſur l'Horiſon inférieur, [*e f g*] peuvent les y voir au même temps.

EUDOXE. Enfin, les Eclipſes des autres Planetes, des Satellites, des Etoiles fixes, arrivent par les mêmes principes; & la connoiſſance de la différence des temps, où ces Eclipſes, ſurtout celles des Satellites de Jupiter, leſquelles arrivent plus ſouvent (*), ſont vûës de divers endroits, fait connoître la différence ou la diſtance des Méridiens, & par conſéquent les longitudes des Climats divers. Si deux Obſervateurs voyent la même émerſion du quatriéme Satellite de Jupiter; qu'ils voyent de deux endroits divers ce Satellite ſortir de l'ombre de la Planete principale : qu'il ſoit minuit dans un de ces endroits, deux heures après minuit dans l'autre : celle-ci ſera plus

(*) Le premier Satellite de Jupiter s'éclipſe 13 fois en 23 jours. 30 Vol. des Mém. Philoſophiques de la Societé Royale. Mém. Litt. de la G. Bretagne. T. 2. p. 404.

Oriental de 30 dégrés. Les Jesuites Missionnaires dans les Indes Orientales nous ont rapproché la Chine de 500 lieuës par leurs Observations (*a*).

ARISTE. Il n'est pas aisé, ce semble, de discerner les momens précis de l'Immersion & de l'Emersion d'un Satellite, vûë de plusieurs endroits.

EUDOXE. Vous en voyez la raison apparemment.

La différence des Lunettes avance ou retarde ces momens plus ou moins. Avec une plus longue Lunette, on voit l'Immersion plus tard, & l'Emersion plûtôt, parce que l'apparence de la Planette est plus grande.

Les Cometes sont les Corps Célestes qui paroissent le plus rarement (*b*). Aussi sont-ils apparemment les moins connus.

ARISTE. Vous me direz là-dessus ce qui vous paroît de plus vrai semblable; & je serai satisfait.

(*a*) Mém. du P. le Comte. T. I. Let. à M. de Pontchartrain. p. 35. Hist. Ac. l. 3. S. 8. c. I.

(*b*) On a vû six Cometes depuis le commencement de ce siécle jusqu'en 1729. Hist. de l'Acad. 1729. p. 69.



XVI. ENTRETIEN.

Sur les Cometes.

ARISTE. Quelles sont enfin, Eudoxe, les apparences des Cometes ? Qu'y a t'il de réel dans ces Phénoménes ? Quelles sont les causes de leurs apparences ? Les Peuples ont-ils raison de s'allarmer malgré les discours des Philosophes, à la vûë d'une Comete ?

EUDOXE. On observe dans le Ciel de temps en temps comme de nouvelles Etoiles, ou plûtôt de nouvelles Planetes, environnées d'une sorte d'Atmosphére, tantôt moins, tantôt plus claires, quelquefois plus petites, quelquefois plus grandes, portées vers divers points du Ciel, avec des différences de vîtesse & d'élévation ; & c'est ce qu'on appelle Cometes. Le P. Riccioli rapporte 154 Cometes observées depuis l'an 480 avant la naissance de Jesus-Christ, jusques en 1618 (*).

(*) Almag. L. 8. S. 1. c. 3.

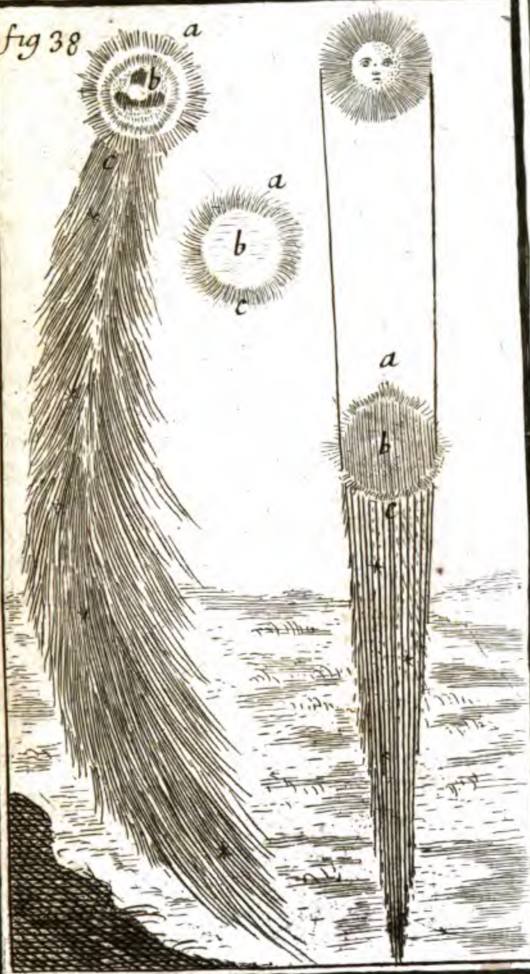
Depuis ce temps-là, l'on en a vû plusieurs, sçavoir, en 1652, 1665, 1682, 1689, 1699, 1702, 1706, &c.

Dans une Comete, on peut distinguer le Corps, l'Atmosphére, le dégré de lumiére, la grandeur, la direction, la latitude, la vîtesse, l'élévation de la Comete.

Quand on observe une Comete, [*a*] *Fig.* 38, on y remarque une lumiére [*b*] plus vive, que celle de l'Atmosphére [*c*] qui l'environne; mais fort petite par rapport à cette Atmosphére (†); & c'est apparemment le corps de la Comete.

L'Atmosphére qui l'environne en forme de Chevelure, & semble quelquefois la suivre en forme de Queuë, est une espéce de nuage lumineux, diminuant toûjours de clarté vers les bords (*a*), transparent jusques dans l'endroit même où il est plus dense & plus épais, puisqu'on voit les Etoiles fixes à travers (*b*).

(†) Hist. de l'Acad. 1708. p. 104. Mém. 1707. p. 323. Mém. 1723. p. 255. 290.
(*a*) Hist. de l'Acad. 1706. p. 114.
(*b*) 1723. M. p. 255. 290.


fig 38
a
b
c
a
b
c
a
b
c

La lumiére & la grandeur apparente des Cometes ſont quelquefois comme celles d'une petite Etoile nébuleuſe (*a*), quelquefois comme celles de Jupiter. Nous avons vû par la Lunette, dit M. Caſſini, des Cometes, dont le Diſque étoit auſſi grand, auſſi net & auſſi clair, que celui de Jupiter. Telle étoit la ſeconde Comete de 1665, & celle de 1682, (*b*). Tycho en avoit vû de ſemblables, à peu près, en 1585. & 1590 (*c*). Quelquefois les Cometes paroiſſent comme une groſſe étoile, telle étoit celle qui parut au mois de Février & de Mars 1702 (*d*), obſervée à l'embouchure du Fleuve de Miſſiſſipi en Amérique par M. le Sueur. Séneque parle d'une Comete auſſi grande que le Soleil (*e*)

Les Cometes ont dans leurs mouvemens des directions différentes. Quelques unes vont d'Orient en Occident, comme la ſeconde de 1702 (*f*). D'au-

(*a*) *Ibidem.* 1706. p. 104.
(*b*) Mém. de l'Acad. 1699. p. 39.
(*c*) Taquet *Aſtron.* l. 8. *Tract.* 2. p. 331.
(*d*) Hiſt. de l'Acad. p. 67. M. p. 216.
(*e*) L. 7. *Nat. Quæſt. c.* 15.
(*f*) Hiſt. de l'Ac. 1702. p. 67. 1706. p. 104.

tres vont du Septentrion au midi, comme celles de 1689 & de 1699, ou du Midi au Septentrion, comme celles de 1472 & 1556 (a). Celle de 1707 alloit presque directement du Midi au Septentrion, d'un Pôle à l'autre; mais sur la fin, elle retournoit du Septentrion au Midi, & paroissoit aller obliquement de l'Occident vers l'Orient (b). Les Cometes, qui vont d'Orient en Occident, sont plus fréquentes que celles, qui vont d'un Pôle à l'autre (c).

La Comete de 1706 put être éloignée de 55 dégrés de l'Equateur (d).

Les Cometes dans leurs directions diverses, semblent décrire un Arc d'un grand Cercle, dont le plan passe par le centre de la Terre (e). Tandis que celles, qui sont visibles, parcourent leur arc de cercle, on en voit plusieurs augmenter de jour en jour également, & de vîtesse, & de grandeur apparentes,

(a) Hist. de l'Acad. 1708. p. 100.
(b) 1708. p. 98.
(c) Hist. de l'Acad. 1708. p. 101.
(d) Hist. de l'Acad. 1706. p. 104.
(e) Mém. de l'Acad. 1699. p. 36. 1706. M. p. 92.

jusques à un certain point, comme les Planetes, qui s'approchent de leur Perigée ; & ensuite pendant un temps égal, diminuer également de vîtesse & de grandeur apparente, comme les Planetes, qui s'éloignent de leur Périgée ; continuer & diminuer de la sorte, jusqu'à ce qu'elles disparoissent entierement (*a*). En 1708, M. Cassini rapportoit six Cometes depuis 1580, qui, après leur premiére apparition, avoient toûjours augmenté de vîtesse & de grandeur apparentes, mais pendant des temps inégaux, dont le plus court avoit été de dix jours, & le plus long de 43 (*b*).

Il y a donc un point, où les Cometes paroissent plus grandes, & où leur mouvement semble avoir plus de vîtesse. Leur mouvement est égal, ou à peu près égal, à égale distance de ce point de côté & d'autre, comme on le remarqua dans la Comete de 1698 (*c*) ; & ce point se nomme la Périgée de la Comete. La Comete de 1723 n'avoit, le dernier jour de son apparition, que la 60e par-

(*a*) Mém. de l'Acad. 1724. p. 376.
(*b*) Hist. de l'Acad. 1708. p. 101.
(*c*) Mém. de l'Acad. 1699. p. 37.

tie du mouvement, qu'elle devoit avoir dans son Périgée (*a*).

Enfin, l'élévation de toutes les Cometes n'est pas la même, puisque les unes ont, selon les observations des Astronomes, quelque parallaxe, plus ou moins grande, & que les autres n'en ont point. On en donna six degrés à la Comete de 1472, ce qui la met 6 fois plus proche de la Terre que la Lune, puisque la Lune n'en a qu'un dégré, environ. Mais ces six dégrés ne paroissent pas bien vrai-semblables. La Comete du mois d'Avril 1702, parut à M. Maraldi avoir une Parallaxe horisontale de 13 minutes; ce qui lui donne une distance à la Terre environ 5 fois plus grande que celle de la Lune (*b*). La Comete de 1707, n'avoit que deux secondes au plus de Parallaxe (*c*). Celle qui fut observée le 2 Mars la même année, n'avoit point de Parallaxe sensible (*d*).

Cela supposé; les Cometes, du moins

(*a*) Mém. de l'Acad. 1723. p. 254.
(*b*) Hist. de l'Acad. 1702. p. 68.
(*c*) Mém. de l'Acad. 1708. p. 339.
(*d*) *Ibid.* 1702. p. 102.

un grand nombre de Cometes, ne sçauroient être moins élevées; ou guére moins élevées que Mars, la derniére Planete, à qui l'on trouve une Parallaxe; une Parallaxe, dis-je, assez difficile à vérifier (*a*). Elles ne sont point au-dessus des Etoiles fixes; puisque les Etoiles fixes sont éclipsées par elles. La Comete de 1706 cacha une Etoile (*b*). M. Cassini place entre les cercles de Venus & de Mars les Cometes de 1652 & de 1680, sur la Parallaxe qu'il a cru leur trouver (*c*). Voilà l'apparence des Cometes; qu'y a-t'il de réel dans elles?

ARISTE. Je m'imagine l'appercevoir dans la seule exposition de leurs Phénomenes.

EUDOXE. Croyez-vous que ce soit des exhalaisons de la Terre, allumées dans ce liquide immense, où les Astres nagent; des productions fortuites & passagéres?

ARISTE. Cela n'est point vrai-semblable; Pourquoi? 1. Tantôt les exha-

(*a*) Mém. de l'Acad. 1709. p. 39.
(*b*) *Ibidem.* 1706. p. 91.
(*c*) *Ibid*, 1699. p. 72.

laiſons de la Terre s'éleveroient, du moins à la diſtance de 15000 lieuës, comme dans la Comete de 1472, s'il eſt vrai qu'elle eût 6 dégrés de Parallaxe, puiſque la Lune qui n'en a qu'un, eſt éloignée de 70 ou 100 mille lieuës, environ. Tantôt les exhalaiſons de la Terre ſe trouveroient à la diſtance d'environ 500000 lieuës, comme dans la Comete du mois d'Avril 1702, qui parut avoir 13 minutes de Parallaxe, ou qui parut 5 fois plus élevée que la Lune; quelquefois les exhalaiſons de la Terre s'éleveroient à une diſtance inconcevable; puiſqu'il y a des Cometes, qui n'ont point de Parallaxe, comme la premiere de 1702, & que Mars en a. Or, il n'eſt nullement vrai-ſemblable, que les exhalaiſons de la Terre s'élevent à une diſtance ſi prodigieuſe. Donc, &c.

2. L'on voit des Cometes, dont le Diſque eſt auſſi rond, auſſi clair, que celui de Jupiter, comme celle de 1681; des Cometes auſſi groſſes, qu'une groſſe Etoile, & ſans Parallaxe, comme celle de Mars 1702. Ces Cometes, pour paroître ſi ſenſibles, à une ſi prodigieuſe diſtance, doivent avoir un Globe, ce ſemble,

ſemble, auſſi grand, du moins, que celui de la Terre. Hé comment la Terre fourniroit-elle tant de Globes de matiere inflammable, auſſi gros qu'elle?

Par le même principe, les Cometes ne ſont pas des exhalaiſons ſorties des Planetes.

3. Enfin, on voit les Cometes augmenter au même temps, & de vîteſſe & de grandeur, quelquefois pendant dix jours ſeulement, quelquefois pendant plus de quarante, & diminuer enſuite de vîteſſe & de grandeur, ſelon la même raiſon.

Or, la conformité parfaite de ces augmentations, & de ces diminutions apparentes, ſe rencontreroit-elle dans des exhalaiſons allumées, dans des productions fortuites & paſſagéres, enflammées par hazard & ſubitement? Ces productions allumées augmenteroient & diminuëroient ſucceſſivement de grandeur; mais elles n'augmenteroient pour cela, ni ne diminuëroient de vîteſſe, comme elles font. Elles devroient prendre la direction du Tourbillon & ſouvent elles en ont de contraires. En s'allumant, elles deviendroient plus ra-

res, elles obéïroient plus aiſément à la direction du fluide où elles nagent : & ſouvent plus elles paroiſſent s'enflammer ou augmenter d'éclat & de grandeur, plus elles vont vîte contre la direction de ce fluide, comme la deuxiéme de 1702.

Donc, les Cometes ne ſont pas des productions paſſageres & enflammées. En effet, elles ne rayonnent pas comme font ordinairement les corps qui brillent par eux-mêmes ; & des flammes fortuites & paſſageres, paroîtroient-elles trois, quatre, quelquefois ſix mois à nos yeux ?

EUDOXE. que ſera-ce donc que les Cometes ?

ARISTE. Il eſt vrai-ſemblable, que les Cometes ſont des corps ſolides, durables, auſſi anciens que le Monde, des Aſtres, des Planetes, qui n'ont à la portée de notre vûë, qu'une partie de leur cours ou de leur cercle. Car enfin les Cometes ne ſont pas, comme nous venons de le prouver, des exhalaiſons, des feux fortuits & paſſagers, ſubitement allumés dans ce vaſte Liquide, où on les apperçoit. Donc, &c.

EUDOXE. Si les Cometes sont des corps réguliers, où dont le cours soit réglé, comme elles n'ont qu'une lumiére étrangere, puisqu'elles ne rayonnent pas, & que leur Atmosphére a différentes figures, différents aspects, selon sa situation par rapport au Soleil, il faut que ce soient des corps solides, des Planetes. Or, les Cometes sont vrai-semblablement des corps réguliers, ou dont le cours est réglé. Car il est probable qu'elles ont leurs retours, ou qu'elles reparoissent après un certain temps, un certain nombre d'années. Si l'on trouve qu'une Comete ait tout à la fois & les mêmes nœuds dans l'Ecliptique, & la même inclinaisou à l'Ecliptique, & les mêmes dégrés de vîtesse apparente, que l'on a rémarqués dans une Comete observée auparavant, on peut juger avec beaucoup de vrai semblance, que c'est là même Comete. On ne trouve pas, dit M. Cassini (*a*), que deux Planetes conviennent dans ces trois choses principales. Or, toutes ces conformités se rencontrerent entre la Comete de 1577, & celle de 1680.

(*a*) Mém. de l'Acad. 1709. p. 41.

On trouva le même rapport, à peu près, entre la Comete de 1652, & celle de 1698 (*a*).

Donc, il est vrai-semblable, que les Cometes, sont des corps réguliers, des corps solides, des Planetes.

Aussi, l'on prévoit assez le cours d'une Comete, après l'avoir observé deux ou trois fois (*b*), comme le fit M. Cassini, particuliérement l'an 1664, & l'an 1681. Et si l'on a été plusieurs jours de suite sans pouvoir observer, on sçait à quel endroit du Ciel il faut pointer la lunette pour trouver l'Astre (*c*). Dès le temps d'Aristote, il y avoit des Physiciens, qui donnoient à ces sortes de Phénomenes des retours réglés (*d*).

Ariste. Mais, Eudoxe, il s'agit de concilier dans cette hypothése, les apparences des Cometes avec la Physique. On voit les Cometes augmenter en même temps, & de vîtesse & de grandeur apparentes, & ensuite diminuer en même temps & de grandeur &

(*a*) *Ibidem*.
(*b*) Mém. de l'Acad. 1702. p. 128.
(*c*) Mém. de l'Acad. 1706. p. 105.
(*d*) Mém. de l'Acad. 1702. p. 108.

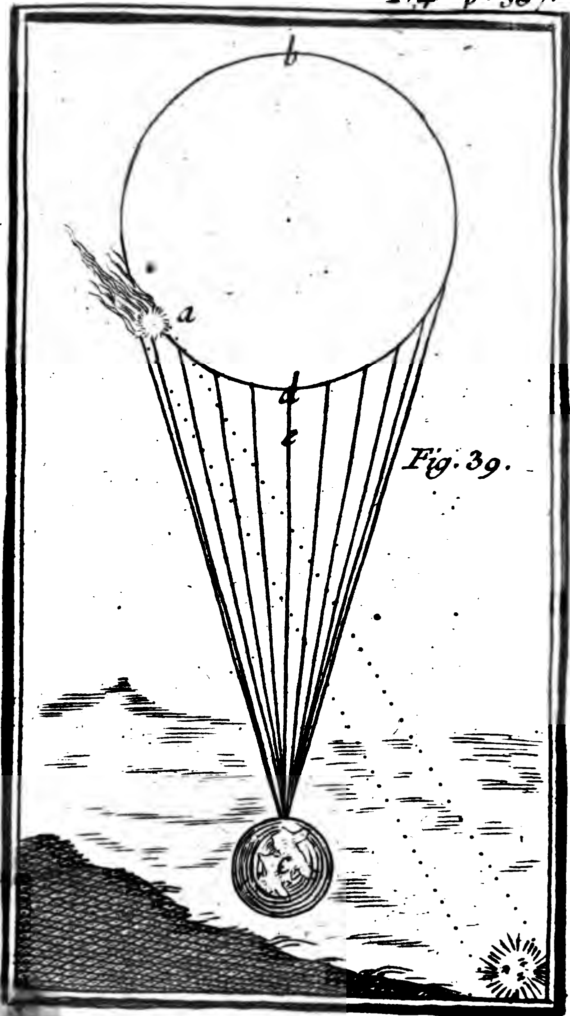


Fig. 39.

de vîtesse. Comment expliquerons-nous ce Phénomene ?

EUDOXE. Supposons, avec M. Cassini, qu'une Comete (*a*) décrive un grand cercle (*b*) excentrique à la Terre (*c*), ensorte qu'il ne l'enferme pas, & dont la partie inférieure, qui, étant prolongée, couperoit le centre de la Terre, soit visible, tandis que la partie supérieure va se pendre dans le Ciel. Le point (*d*) de la partie inférieure, le plus proche de la Terre, c'est le Périgée de la Comete. Concevons maintenant la moitié inférieure du cercle divisé en Arcs égaux. A toutes ces divisions, tirons du centre de la Terre, ou de l'œil de l'Observateur, des lignes droites. Ces lignes feront des angles inégaux, les Arcs égaux compris entre ces lignes, étant inclinés inégalement à ces lignes, les uns plus, les autres moins. Les angles seront d'autant plus grands, qu'ils seront plus proches du Périgée (*d*), ou de la perpendiculaire (*e*) tirée du centre de la Terre au centre de l'orbite, *Fig.* 39. Car les arcs étant plus paralléles à l'Horison, ils rendront ces lignes plus divergentes ; &

par conséquent les Arcs paroîtront d'autant plus grands, qu'ils seront plus près du Périgée, puisqu ils seront vûs sous de plus grands angles.

ARISTE. Cela posé ; 1. la Comete qui descend vers le Périgée, doit augmenter de grandeur apparente, parce qu'elle s'approche de la Terre. 2. la Comete qui descend, doit augmenter tout ensemble de vîtesse apparente, si à mesure qu'elle descend, elle décrit, dans des temps égaux, des Arcs sensiblement plus grands; or, elle décrit en des temps égaux des Arcs sensiblement plus grands ; puisqu'elle approche du Perigée, & que les Arcs paroissent d'autant plus grands, qu'ils sont plus près du Périgée.

Par le même principe, la Comete doit diminuer de grandeur & de vîtesse apparente, à mesure qu'elle s'éloigne du Périgée, puisqu'elle s'éloigne toûjours de la Terre en décrivant, en des temps égaux, des Arcs sensiblement plus petits. Donc ce Phénomene peut se concilier avec la Physique.

En effet, plus les Arcs sont près du Périgée, plus les parties des ces Arcs

ſont aperçûës diſtinctement, étant vûes par des rayons plus diſtincts. Plus les Arcs ſont éloignés du Périgée, moins les parties de ces Arcs ſont aperçûës diſtinctement, parce que les Arcs devenant ſenſiblement, ou preſque ſenſiblement perpendiculaires à l'œil, les rayons qui viennent de chacune de leurs parties à l'œil, ſe pénétrent, pour ainſi dire, ſe confondent en quelque façon, ſans faire ſur la Rétine des impreſſions différentes. C'eſt pourquoi, quand la Comete parcourt les Arcs, qui ſont plus éloignés, l'œil ne diſcerne point, ou diſcerne moins ſes paſſages d'un point de l'orbite dans un autre; plus la Comete approche du Périgée, plus l'œil diſcerne ſes paſſages d'un point dans un autre. Or, plus on diſcerne de points de l'orbite parcourus dans un certain temps, plus le corps qui les parcourt ſemble avoir de vîteſſe, puiſque la vîteſſe apparente ſe meſure par l'eſpace ſenſiblement parcouru. Donc la Comete doit augmenter de vîteſſe & de grandeur apparente, juſques au Périgée, & par une raiſon contraire, diminuer enſuite, & de grandeur, & de vîteſſe apparente.

EUDOXE. Mais quelquefois les Cometes ne font que diminuer de grandeur & de vîtesse, après leur premiére apparition.

ARISTE. C'est qu'elles n'ont point été apperçûës avant qu'elles fussent dans leur Périgée, parce que les Nuages, les crépuscules, ou les rayons du Soleil trop voisin, les avoient empêché de paroître.

EUDOXE. Du moins, au commencement de leur premiére apparition, l'on devroit leur voir quelquefois, ce semble, la même grandeur & la même vîtesse, qu'elles ont, quand elles cessent d'être visibles; puisqu'elles sont à la même distance du Périgée; & c'est, dit M. de la Hire, ce que l'on n'a point vû.

ARISTE. C'est qu'apparemment les Cometes, à cause des nuages, des crépuscules, de la proximité du Soleil, ou par l'inadvertance des Astronomes, n'ont jamais paru dès le premier moment; que la distance permettoit de les voir.

EUDOXE. Les Cometes n'ont point de rayonnement, ou de scintillation.

ARISTE

ARISTE. C'eſt que ce ſont des corps ſolides, qui n'ont qu'une lumiére étrangere, trop affoiblie par la réfléxion, pour rayonner à une ſi grande diſtance.

EUDOXE. Cependant le Diſque entier de la Comete paroît toujours éclairé.

ARISTE. C'eſt que le Diſque entier, qui nous regarde, eſt toujours, à cauſe de ſa grande élévation, éclairé des rayons du Soleil.

EUDOXE. Mais pourquoi les Cometes, ou du moins, quelques-unes, étant des Planetes, dont tout le Diſque inférieur nous regarde, au même temps qu'il regarde le Soleil, ne paroiſſent-elles pas plus de deux, trois, quatre, ou ſix mois, tout au plus, en trente ou quarante ans!

ARISTE. 1. Apparemment que leur Cercle eſt immenſe, & qu'elles ne ſont viſibles, que dans la partie inférieure de leur Cercle. 2. Les nuages, les Crépuſcules, la proximité du Soleil, peuvent empêcher ſouvent d'appercevoir leur retour.

Mais enfin, Eudoxe, qu'eſt-ce qui peut donner aux Cometes des directions d'un

Pôle à l'autre, & même d'Orient en Occident, contre le torrent du Tourbillon, où les Planetes sont emportées, & la force de les suivre, ces directions?

EUDOXE. Des Courans sortis des autres Tourbillons, où l'impétuosité des autres Tourbillons & des autres Astres, pourroient, ce me semble, leur donner & ces directions, & la force de les suivre, sans une diminution sensible de mouvement. D'ailleurs, les Satellites de Jupiter & de Saturne, quand ils sont Rétrogrades, ou dans la partie inférieure de leur cercle, sont portés contre la direction du Tourbillon général par leurs forces particuliéres, ou par celle de leur Tourbillon propre. Les Cometes ne sçauroient-elles par le même principe, paroître portées pendant quelque temps, comme le torrent du Tourbillon des Planetes? L'impétuosité qui les précipite dans ce Fluide, sert à conserver leur direction contraire; ensuite elles remontent, trouvant moins d'obstacle dans la partie supérieure de leur Cercle. De-là, vers la fin de leur apparition, on les voit assez souvent se détourner vers l'Orient,

Enfin, il est assez vrai-semblable que plusieurs des Cometes, qui n'ont point de Paralaxe, sont au-dessus de Saturne même dans des Courans irréguliers, causés par le voisinage de divers Tourbillons, & que de là viennent les directions différentes, qu'on observe en différentes Cometes.

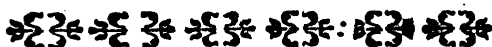
ARISTE. Il s'ensuit naturellement de notre Entretien, que l'on ne doit pas s'allarmer comme on faisoit autrefois, à la vue des Cometes; puisque nous voulons que les Cometes soient des corps réguliers, des Planetes.

EUDOXE. » Tandis que le Ciel a été » peu observé, les Cometes ont été ra- » res, dit M. de Fontenelle (*a*), & on » n'a vû que celles qui étoient fort » visibles, dont la grandeur & la figure, » jointes à la rareté, jettoient l'épou- » vante en tous lieux. Maintenant que » les yeux d'un grand nombre d'habi- » les Astronomes, sont toujours ou- » verts, pour fureter, s'il est permis » de le dire, tous les recoins du Ciel, » les Cometes deviennent communes,

(*a*) Hist. de l'Acad. 1702, p. 68.

» & on se familiarise avec elles jusqu'à » les traiter de Planetes ». Le Systême de M. Neuton vient s'offrir, ce semble, naturellement, & il mérite quelque attention.





XVII. ENTRETIEN.

Sur le Systême de M. Neuton.

EUDOXE. FRanchement, Ariste, nous avons pris trop de peine, pour donner, & aux Planetes, & aux Cometes, des directions avoüées de la Physique. N'eussions-nous pas mieux fait de commencer par anéantir tout ce vaste Fluide, où l'on fait nager les Astres? Les Astres seroient au large dans un Vuide immense. Les Planetes & les Cometes suspendues par la main du Créateur dans le néant, & placées celles-là, dans des Cercles différents autour d'un même centre; celles-ci, dans des Cercles excentriques, inégaux, & différemment dirigés, feroient tranquillement leurs révolutions; nul obstacle ne les troubleroit, ni n'inquiéteroit les Physiciens. Les Cometes n'auroient qu'à suivre leur premiére direction, pour errer sans irrégularité,

les unes vers l'Orient ou vers l'Occident, les autres du côté du Nord ou du Midi.

Ariste. Le Systême seroit assez commode ; un air de nouveauté lui donneroit de la grace ; il n'y manqueroit peut être qu'un peu plus de vraisemblance, & la vérité.

Eudoxe. Cependant le Systême est vrai, selon M. Neuton ; & ce grand homme ne douta point qu'il n'y eut des espaces imaginaires dans le Monde même (*a*). Ni la Matiére subtile, ni la Matiére Ethérée, dont M. Descartes avoit inondé le Ciel & la Terre, ne put revenir aux fameux Anglois ; & bien loin de regarder cette Matiére déliée, comme l'Ame du Monde, il la crut propre, au plus, à causer dans l'Univers un engourdissement général. Aussi, ne lui fit-il point de quartier, & conclut-il net à la dissiper entiérement (*b*).

Ariste. Je ne soupçonnerai pas M. Neuton de s'être laissé surprendre

(*a*) *Omnino necesse est, ut spatia cœlestia omni materiâ sint vacua. Optice. p.* 313.

(*b*) *Ideoque penitùs rejicienda, p.* 314.

au plaisir secret d'établir un Systême sur les ruines d'une Hypothése fameuse. L'autorité d'un si grand nom est respectable ; & il mérite l'honneur que l'Angleterre lui fit & se fit à elle-même, en honorant la Science dans un Sçavant (*a*). Mais l'Autorité, je l'avoue, ne me paroît point ici tout-à-fait de concert avec la Physique. Permettez-moi d'exposer ma pensée.

Les Loix de la Nature observées sur la Terre, s'observent, ce me semble, dans les Cieux, qui sont à la portée de nos sens. Cette uniformité, dans un si grand ouvrage, est digne & de la Sagesse, & de la simplicité de son Auteur ; elle porte le caractére de ses Attributs. De-là, nous voyons, *par exemple*, ce qui répand sur la Terre les ténébres & le jour, répandre le jour & les ténébres dans les Cieux & dans les Planetes. Or sur la Terre, un corps mû circulai-

(*a*) Ce Sçavant mourut riche d'environ sept cens mille livres de notre Monnoye en biens meubles. On lui fit la Pompe funébre, que l'on fait aux Seigneurs du plus haut rang. Le Poéle y fut soutenu par six Pairs d'Angleterre. Eloge de M. Neuton. Hist. de l'Acad 1727. p. 169. 172.

rement, enfile, dès qu'il eſt libre, ou qu'il n'eſt point retenu par une matiére extérieure, une ligne droite, qui l'éloigne du centre de ſon mouvement. Une pierre échapée de la fronde le fait voir à l'œil. Si la pierre conſervoit ſon mouvement circulaire, ce ſeroit une choſe prodigieuſe, un miracle.

Cela ſuppoſé ; voici le raiſonnement qui s'offre à mon eſprit.

Les Planetes & les Cometes ont toujours un mouvement circulaire ; on en convient. Mais ſi l'eſpace, où ces Aſtres font leurs révolutions, étoit vuide, il y a long-temps, qu'au lieu de ſe mouvoir circulairement, ils devroient avoir enfilé des lignes droites, vers la Région des Etoiles fixes ; puiſque parmi les Corps, qui ſont à la portée de nos ſens, le corps qui ſe meut en rond, s'échape par une ligne droite, dès qu'il eſt libre, ou qu'il n'eſt point arrêtée par l'obſtacle d'une matiére extérieure ; il y a long-temps, que ces Aſtres devroient, du train dont ils vont, errer parmi les Etoiles fixes, ou plûtôt ſervir d'aliment à quelques Etoiles, qui les auroient abſorbés.

EUDOXE. Oh! prenez garde, Ariste, la pesanteur, qui donne aux Astres une tendance continuelle vers le Centre de leur mouvement (*a*), les retient dans leurs Orbes, & les empêche de s'en écarter, malgré la facilité qu'ils auroient à le faire dans le vuide. La pesanteur est donc un moyen merveilleux pour expliquer, sans le secours de la Matiére Ethérée, les révolutions des Cometes & des Planetes (*b*).

ARISTE. Mais, Eudoxe, si la pesanteur donne sans cesse aux Astres une tendance, qui les dirige vers le Centre de leur révolution, qu'est-ce qui les empêche de s'y réunir, tandis qu'entre eux & ce Centre, il n'y a tout au plus, qu'un Vuide à perte de vuë, qu'un Rien immense? il y a long-temps que ces Habitans placés par des imaginations belles, fécondes, hardies dans la Lune, dans Mars, dans Jupiter (*), se-

(*a*) *Vis gravitans deorsum tendit.* p. 307.

(*b*) *Planetarum quidem & Cometarum motus, ope gravitatis, melius explicantur sine illâ.*

(*) Riccioli Almag. Tom. 1. L. 4. c. 2. p. 187. Hugens. Entretiens sur la puralité des Mondes, par M. Fontenelle.

roient venus apparemment nous honorer de quelque visite, ou plûtôt i's se roient, comme nous, en proye aux flammes dévorantes du Soleil.

EUDOXE. Ne peut-on pas supposer que les Astres ont reçu d'abord deux directions ; l'une Perpendiculaire, qui les porte vers le centre de leur révolution, & l'autre Horisontale, qui les en éloigne, que pour se prêter aux deux directions, ils ont pris le parti de décrire un cercle ?

ARISTE. Dans cette supposition, les Astres auroient dû d'abord enfiler une Diagonale, une ligne droite, comme une Bille qui reçoit sur un plan libre, deux impressions pour décrire une Equerre, décrit, pour se livrer aux deux impressions, une Diagonale, une ligne droite ; & une ligne droite porteroit assez naturellement la Planete dans quelqu'Etoile fixe, qui la consumeroit & la réduiroit en poudre.

Mais enfin, Eudoxe, d'où viendroit dans le Vuide, la pésanteur des Planetes ? Seroit ce de la nature même des Corps ? Mais les Corps, qui, dans leur état naturel, ne sont qu'une portion de

matiére modifiée, n'ont d'eux-mêmes nulle efficace, nulle force, nul penchant pour une direction, plûtôt que pour une autre : ils sont très-indifférents. Aussi, dès que vous leur donnez une direction, vous la leur voyez suivre de point en point, jusques à ce que quelqu'obstacle les force à la quitter ; & ils la suivent avec d'autant plus de constance, que l'obstacle résiste avec moins d'opiniâtreté. Seroit-ce du mouvement, du choc, ou de l'impulsion de quelque corps étranger ? Mais dans le Vuide, nul corps supérieur, qui pût pousser les inférieurs vers leur centre. Seroit-ce précisément de la volonté de Dieu ? Mais Dieu ne veut pas que les corps, qui nous environnent, descendent vers leur centre, sans que le choc & l'impulsion d'un corps étranger y soit pour quelque chose. Un marbre poli demeure collé contre un autre, & sous un autre ; & il tombe quand l'Air, qui se coule entre les deux, le pousse en embas. Nous ne voyons tomber les Corps, que dans des circonstances, où nous avons sujet de croire qu'ils sont précipités par l'impression d'une matiére supérieure.

Sans doute ; les Planetes peſent. Car, enfin, puiſque malgré leur effort pour s'éloigner du centre de leur révolution rapide, elles ſont toujours dans les mêmes orbes, il faut qu'une force réelle arrête leur effort, & les repouſſe vers le centre de leur Sphére. Mais il ne paroît pas moins vrai, qu'elles ſont emportées dans un vaſte fluide ; & ce fluide eſt apparemment la cauſe prochaine de leur péſanteur.

Oüi, les Planetes nagent dans une matiére liquide, répandue de toutes parts dans les Cieux. Du moins, une raiſon ſenſible m'en convainc ; la voici. Si les Planetes, les Cometes, & les Etoiles, en quelqu'endroit des Cieux qu'elles ſe trouvent, ſont toûjours viſibles à tout un hémiſphére de la Terre, & que les rayons, qui les font voir, ſoient réellement de la matiére, autant de lignes ou de filets de matiére étendue depuis les Aſtres juſques à nos yeux : certainement les eſpaces, où les Planetes ont leurs orbes, les eſpaces d'où les Cometes ont jetté ſi longtemps la terreur & l'effroi ſur la Terre ; je dis plus ; les régions où nous voyons

briller les Etoiles, loin d'être des riens d'une grandeur énorme, sont remplis d'un liquide immense.

Or, 1. en quelqu'endroit que soient les Planetes, les Cometes, & les Etoiles, on peut les voir de tout un hémisphére; il ne faut, pour en être persuadé, que porter ses regards vers les Cieux.

2. Les rayons lumineux sont autant de lignes, de filets de matiére. En effet, ils causent dans les organes des yeux quelques changemens; il les agitent; quelquefois il les blessent: donc ils les touchent. Or, il n'y a qu'un corps qui touche extérieurement les corps; & tout corps est de la matiére.

3. La matiére des rayons doit être étenduë depuis les Astres jusques à nous. Car elle transmet à nos sens l'impression qui part des Astres. L'impression ne peut venir de si loin, que par la communication, qui se fait successivement aux corpuscules, qui composent les rayons. La communication se fait par le choc. Le choc demande la présence des corpuscules, qui se frapent,

Donc les Cieux ne sont point vuides

de matiére; & la matiére Ethérée doit rentrer ou plutôt demeurer en possession des régions céleſtes, qu'elle occupe depuis la Création du Monde.

EUDOXE. Mais cette matiére céleſte ne devroit-elle pas faire tout languir dans les Cieux, arrêter même bien vîte le cours des Aſtres, qui y trouveroient de la réſiſtance (*a*)?

ARISTE. L'eau d'un Fleuve rapide, n'arrête ni ne fait languir la Chaloupe qui ſuit le fil de l'eau. Pourquoi la matiére des Cieux, cette matiére ſi déliée, ſi polie dans ſa ſurface, ſi facile à fendre, arrêteroit-elle ſi vîte des Aſtres, qui ſuivroient ſon cours dans leurs révolutions?

EUDOXE. Vous voulez, Ariſte, du moins, quelques Tourbillons. L'idée des Tourbillons vous réjouit.

ARISTE. Il faut, ce me ſemble, quelques Tourbillons, du moins autour du Soleil, de Jupiter & de Saturne, comme nous l'avons obſervé dans un de nos Entretiens (b), ou renoncer à

(*a*) *Ordo naturæ langueſceret, p. 313. Citius ſiſteretur. Ibid.*
[*b*] 11. Entret. p. 261. T. 4.

l'Hypothése, qui fait venir la lumiére des Astres jusques à nos yeux, par le mouvement de la matiére Ethérée, pour nous découvrir les révolutions de Mercure & de Venus autour du Soleil ; & celles des Satellites autour de Jupiter & de Saturne.

EUDOXE. aussi, M. Neuton rejetta-t-il cette Hypothése (*a*).

ARISTE. Hé ! Comment les impressions de la lumiére viendront-elles donc des Astres jusques à nous ?

EUDOXE. Des corpuscules sortis du sein des Astres mêmes (*b*), & venus tout d'un coup jusques à nous par des Espaces énormes, les apporteront, ces impressions, en peu d'instans.

ARISTE. Mais 1. en quel endroit le Soleil ou les Etoiles ne se font-ils pas voir en même temps ? Et comment chacun de ces Astres fourniroit-il assez de corpuscules lumineux pour porter eux mêmes la lumiére dans presque

(*a*) *Rejicientur simul hypotheses eæ, quibus lumen in pressu vel motu per istius medium propagato consistere fingitur.* p. 314.

(*b*) *Corpuscula è corporibus lucentibus emissa* p. 315.

tous les coins de l'Univers ? En vain le Soleil s'exhaleroit-il en corpuscules ? il n'y suffiroit pas lui qui, eu égard à l'Univers éclairé par sa lumiére, n'est qu'un point ? 2. Apparemment, ce seroit peu de chose, pour tels corpuscules lumineux, de faire dans l'espace de quelques minutes, quatre ou cinq cens millions de lieuës. 3. Si les parties des corps viennent si librement & si rapidement jusques à nous, pourquoi les corps célestes, eux-mêmes, ne sçauroient-ils s'approcher un peu plus près de nous, dans une hypothése, où nul obstacle extérieur ne les arrête ?

EUDOXE. Une vertu secrete, Ariste, je ne sçai quelle force attractive attire la lumiére dans les yeux avec une promptitude inconcevable (a).

ARISTE. Cette vertu secrete, Eudoxe, cette force Attractive a quelque chose qui paroît un peu mystérieux, & bien sublime pour moi. De grace expliquez-vous.

EUDOXE. Selon les principes de M. Neuton

(a) *An non attractionibus quibusdam .. lumen & corpora in se mutuò agunt ? p. 315.*

Newton, il regne dans l'Univers une attraction générale. Cette attraction, c'est la pesanteur & l'on en ignore la cause. La pesanteur ou l'attraction donne à certains corps une tendance, qui les porte les uns vers les autres (*a*), tandis qu'une vertu contraire, mais également incomprehensible, écarte certains corps les uns des autres (*b*). De-là, les mouvemens réguliers des Planetes; une pesanteur, une attraction constante les retient dans leurs orbes, dans le vuide même. Pourquoi la lumiére se répand-elle sur les Corps? Je ne sçai quelle vertu l'attire sur eux. Un balon enfoncé dans l'Eau, remonte dès qu'il est libre; c'est que la Terre attire plus fortement l'eau (*c*). D'où vient que le Sel de Tartre se dissout par défaillance? Les vapeurs, qui voltigent dans l'air, étant attirées par ce Sel, secoüent, brisent, dissolvent ses parties (*d*). Les parties des corps durs

(*a*) *Quâ Corpora ad se mutuò tendant. p. 322.*

(*b*) *Ubi attractio desinit, ibi vis repellens succedere debet, p. 338.*

(*c*) *In aquâ ascendunt, quæ telluris gravitate minùs sunt attracta, p. 334.*

(*d*) *Attractione aliquâ. p. 322.*

ſont adherentes ; parce qu'elles s'attirent mutuellement par une force, qui, dans le contact immédiat, eſt extrémement puiſſante. Si l'eau forte diſſipe l'argent, ſans altérer l'or ; ſi l'eau régale diſſipe l'or ſans altérer l'argent ce n'eſt pas que les particules de l'un & de l'autre diſſolvant ne ſoient aſſez déliées pour pénétrer également dans les interſtices de l'argent & de l'or ; mais une vertu ſecrete attire dans les interſtices, & ſur les particules de l'argent, toute la violence de l'eau-forte, tandis qu'une force oppoſée repouſſe l'action de l'eau régale ; une vertu ſecrete attire dans les interſtices & ſur les particules de l'or toute la violence de l'eau régale, tandis qu'une force oppoſée repouſſe l'action de l'eau-forte (*a*). L'attraction produit tous les miracles Chymiques, toutes les fermentations, les feux ſoûterrains, les feux du ciel, les éclairs, les foudres, les ardeurs du Soleil. La rondeur d'une goute d'eau,

(*a*) *An non dici poteſt, aquam fortem, aquam regiam ſatis quidem ſubtilem eſſe ad penetrandum argentum aquè ac aurum ; carere autem vi illa attrahente, quâ ſe introducere poſſit. p. 329.*

d'une goute de Mercure, de la Terre même vient du même principe. De ce principe inconnu résulte la beauté de l'Univers (*a*). Bien des gens d'esprit ont donné dans ce principe; & il se fait de nouveaux Partisans tous les jours, dans des Pays, où la Physique est en honneur.

ARISTE. Certainement, Eudoxe, il falloit que le Physicien, qui mit ce principe en crédit, fût un aussi grand Philosophe, qu'il l'étoit, pour rappeler, avec tant de succès, les qualités occultes, ces vertus actives, nées de la nature particuliere de chaque espece, ces vertus spécifiques des corps; ces je ne sçai quoi, qui pendant bien des siécles, ont produit les plus beaux Phénomenes de la Nature.

EUDOXE. Mais il déclare nettement qu'il ne reconnoit point ces qualités (*b*).

ARISTE. Mais des attractions, dont l'on ignore parfaitement la cause,

(*a*) *In rotunditatem conglobantur, partium suarum attractione mutuâ, quæ est gravitas. p.* 338.

(*b*) *Hæc principia considero, non ut occultas qualitates. p.* 344.

qui ne réveillent dans l'esprit nulle idée, & qui néanmoins font l'harmonie de l'Univers, ne valent-elles pas bien des qualités occultes ? Ces attractions n'ont pas leur principe dans l'impulsion, puisqu'on les fait regner jusques dans le vuide. On ne les attribuë pas à une volonté immédiate de Dieu, qui ne produit de changement dans les corps, qui nous environnent, qu'au moment que la percussion l'y détermine. Il faut donc soupçonner des possibilités à perte de vûë, & se jetter de gayeté de cœur dans les ténébres, ou attribuer les Attractions à la Nature même des corps; & si ce n'est pas-là rappeller, comme malgré soi, les qualités proscrites en divers endroits, c'est quelque chose de bien approchant.

EUDOXE. Donner pour causes, aux effets de la Nature, des qualités pareilles, ce seroit ne rien dire (*a*).

ARISTE. Donner à ces effets pour principes immédiats des vertus attractives, dont l'on ne connoît ni la nature, ni la cause, est-ce dire beaucoup plus ?

(*a*) *Hoc utique est nihil dicere*. p. 344.

EUDOXE. Reconnoître la pesanteur & la cause de la fermentation (*a*), c'est-à-dire, les vertus attractives, pour des principes féconds de mouvement, quoiqu'on ignore la cause de ces principes, ne seroit-ce pas avoir fait de grands progrès dans la Physique (*b*)? Aussi M. Neuton les propose-t-il, ces principes, comme des principes de mouvement (*c*).

ARISTE. Ignora-t-on jamais que la pesanteur & la cause des fermentations fussent des principes féconds de mouvement? Ce seroit, si je ne me trompe, avoir fait de plus grands progrès, de reconnoître que ces principes de mouvement consistent dans le mouvement même, & dans l'impulsion; & je croi qu'on les a faits, ces progrès. Car enfin, comme nous l'avons remarqué plus d'une fois, un corps n'est qu'un peu de matiére; ce n'est naturellement, qu'une substance impénétrable, plus ou

[*a*] *Gravitas & causa fermentationis.* p. 344.

[*b*] *Id verò magnus esset in Philosophiâ progressus.* p. 345.

(*c*) *Quare motûs principia suprà dicta proponere non dubito.* Ibid.

moins longue, large, modifiée, figurée. En cela nul penchant, nulle efficace; indifférence parfaite pour le mouvement ou le repos, pour telle ou telle direction. Il faut donc que le corps reçoive d'une cause étrangére le mouvement & la direction. Cette cause, est-ce la volonté de l'Homme? Nous avons beau vouloir: les corps inanimés ne se meuvent, ni ne changent de direction, sans le choc ou la rencontre d'un autre corps. Est-ce précisément la volonté de Dieu? Non. L'Auteur de la Nature ne meut les corps qui nous environnent, ni ne change leur direction, sans que le choc ou la rencontre d'un autre corps l'y détermine. Vous ne voyez point une Pierre aller, sans impulsion, vers l'Orient ou vers l'Occident, vers le Nord, ou vers le Midi, & nous ne voyons jamais un corps changer d'état, ni de direction, sans que nous ayons sujet de croire, que la percussion a part à ce changement. Le fer va, comme de lui-même, s'attacher à l'aiman: mais on sçait qu'il sort d'un Pôle de l'aiman une matiére insensible,

qui rentre par l'autre Pôle en forme de Tourbillon ; puisqu'on voit le Tourbillon tracé tout d'un coup sur de la limaille d'acier ; ce Tourbillon attache le fer à l'aiman, ou chasse d'entre le fer & l'aiman, la matiére déliée ou l'air, dont le ressort ou le retour précipité pousse le fer vers l'aiman. Donc, la pésanteur qui porte les corps vers un centre commum, & la fermentation, qui les agite en tous sens, ont leur principe immédiat dans le mouvement & dans l'impulsion.

Si la pésanteur porte les corps sensibles vers un centre, une matiére imperceptible les frape & les dirige. Pourquoi le lait qui bout, s'enfle-t-il par une sorte de fermentation ? Les corpuscules de feu, plus légers que l'air d'alentour, & poussés en enhaut, pénétrent les pores du vaisseau, s'élancent rapidement dans les interstices du Liquide, les élargissent d'autant plus, qu'ils dilatent l'air intérieur. Les interstices étant élargis, le lait offre aux yeux un plus grand volume ; c'est une sorte de fermentation, dont l'impul-

ſion eſt la cauſe prochaine, & qui ne vient pas, ce me ſemble, d'une force Attractive, dont le principe ſoit un myſtére ſi profond. La cauſe des autres fermentations eſt une cauſe aſſez ſemblable, ſelon ce que nous avons dit quand nous eûmes un entretien ſur les fermentations (a). L'action d'une matiére ſubtile toûjours violemment agitée, & les reſſorts de l'air intérieur, mis en liberté dans le mélange des liqueurs, en dérangent, en diſſipent les particules, & ſont des principes Phyſiques de fermentations.

EUDOXE. Après tout, Ariſte, quand on rendroit le magnétiſme un peu plus général; cette vertu d'attirer, qu'on obſerve dans la cire d'Eſpagne, dans l'ambre, dans l'aiman, quand on l'étendroit un peu plus qu'on ne fait ordinairement, ſeroit-ce heurter la Phyſique ?

ARISTE. Non: Deux goutes d'eau voiſines, ou deux goutes de vinaigre, deux globules de vif-argent, le vin & l'eau, &c. s'uniſſent ſi facilement, que

(a) 7. Entretien. Tome 2. p. 152.

L'on peut y soupçonner quelque espéce de vertu Magnétique. Mais j'y reconnoîtrois, comme dans l'union de l'Aiman & du Fer, quelque impulsion. S'il sort d'une goute d'Eau, *par exemple*, une matiére déliée, qui trouve un accès plus facile dans une autre goute d'Eau, que dans l'Air, la matiére déliée passant, avec ses forces réunies, d'une goute dans l'autre, chassera l'air d'entre deux, ôtera l'équilibre ; & l'Air extérieur, qui les poussera, réunira tout d'un coup les deux en une. Des particules aqueuses sorties des deux goutes d'Eau, qu'on voit diminuer insensiblement, & voltigeant les unes vers les autres, ne doivent-elles pas chasser de l'Air d'entre deux, affoiblir les forces de l'air du milieu, & rendre victorieuses par-là les forces de l'Air extérieur? Les mêmes principes produiront cette espéce de Sympathie qu'on observe entre deux goutes de Vinaigre, entre deux Globules de Mercure, entre le Mercure & l'Or, &c.

Mais on veut des tendances, des attractions sans impulsion, sans choc ; puisque l'on veut que les Planetes s'at-

tirent les unes les autres, ſans quitter priſe, dans des vuides preſque infinis; & c'eſt ce qui n'eſt pas plus vrai-ſemblable dans vos principes, Eudoxe, que dans les miens.

EUDOXE. Autrefois, Ariſte, vous plaiſantiez ſur la Matiére ſubtile (*a*). Aujourd'hui, vous prenez ſérieuſement ſa défenſe, & vous en répandez partout.

ARISTE. Cette Matiére, toute mince qu'elle eſt, me ſemble rendre trop de ſervice à ceux-mêmes, qui la méconnoiſſent, pour ne m'intéreſſer pas à ce qui la regarde. Si l'on ne la reçoit pas de la main de M. Deſcartes, je voudrois qu'on daignât la recevoir de la main d'Ariſtote. Cet ancien Philoſophe en fit uſage pour remplir tous les interſtices des Corps, puiſqu'il ne vouloit point de vuide dans l'Univers. Auſſi, reconnut il, outre le Feu, l'Air, l'Eau & la Terre, une cinquiéme eſpéce de Matiére, répanduë par-tout, & qu'il appella l'Ether. N'eſt ce pas la Matiére ſubtile?

(*a*) 3. Entretien. T. 1. p. 37.

EUDOXE. Mais, cette Matiére déliée, qui inonde l'Univers, d'où lui vient son mouvement, sa force?

ARISTE. De Dieu : car enfin, il faut une premiére cause du Mouvement.

EUDOXE. Au premier jour, Ariste, faisons de Dieu même, le sujet d'un Entretien. Essayons de monter par les Etres créés, comme par dégrés, jusques au Créateur. C'est le but de la Physique. Dieu fut le principe de nos Entretiens; il en sera la fin.





XVIII. ENTRETIEN,

Sur l'Existence de Dieu.

ARISTE. Souvent, Eudoxe, vous m'avez fait remarquer dans la Nature des traits d'une Sagesse toute Divine. Je les ai toûjours observés avec un nouveau plaisir. Je serois ravi que vous me les rapellassiez, & que vous me fissiez voir, s'il se peut, d'un coup d'œil, par quels dégrés vous vous élevez en Physicien, jusques dans le sein de Dieu même.

EUDOXE, 1. J'ai un Corps, je ne puis en douter. Mon Corps a reçu l'être d'un grand nombre de corps, nés successivement les uns des autres. Je vois la même succession ; & dans les Plantes, & dans les Animaux, dans toutes les espéces de Corps organisés.

2. Si tous ces corps successifs & organisés, ne sont d'eux-mêmes, que possibles ; si leur Nature ou leur essence n'est pas l'être même, il faut qu'il y ait hors

de l'aſſemblage de ces corps un Etre néceſſaire, de qui chaque eſpéce ait reçu l'être. Si tout n'étoit que poſſible de ſoi-même, nulle eſpéce de corps n'exiſteroit; car nulle eſpéce n'auroit le principe ou la ſource de l'Etre, ni dans elle-même, puiſqu'elle-même ne ſeroit que poſſible, & que ce qui n'a point l'être, ne le peut donner; ni dans un autre être actuel, puiſque toute autre choſe, n'étant que poſſible de ſoi même, n'auroit nulle efficace; ni dans le Néant, puiſque le Néant, qui n'eſt rien, & qui ne contient rien, ne produit rien. Or, tous les corps ſucceſſifs & organiſés ne ſont d'eux-mêmes, que poſſibles; nul n'a l'être dans ſon eſſence. Nous les voyons tous ſe ſuccéder, s'altérer, diſparoître. Il y a donc, hors de l'amas de ces corps, un Etre néceſſaire, d'où chaque eſpéce a tiré l'être actuel.

3: Cet Etre néceſſaire eſt un Etre intelligent. L'art, qui ſe manifeſte dans la ſtructure des corps, qui lui doivent l'être, eſt le ſceau d'une intelligence. Qu'eſt ce ce qui mit dans mon ſein ce cœur (*a*), qui ſe dilate pour rece-

(*a*) 15. Entretien. p. 315. 316, T. 2.

voir le Sang, & se resserre alternativement, afin de le jetter avec violence dans une Artére, qui se divise en des milliers de rameaux imperceptibles, pour porter dans toutes les parties de mon corps le sang, la nourriture, & la vie? Qui est-ce qui plaça les Veines sur les Artéres, pour reporter, & perfectionner dans le foyer du Cœur les restes de ce sang? Qui est-ce qui disposa ces Valvules, ces espéces de Soûpapes, qui laissent couler le sang du cœur, ou du centre vers les extrémités, s'opposant à son retour (a). Qui est-ce qui sçut insérer dans les veines au contraire ces Valvules, ces Soûpapes, qui laissent revenir les restes du sang vers le cœur pour s'y purifier, sans lui permettre de refluer vers les extrémités? D'où viennent ces ouvertures, ces valvules situées à contre sens, ces issues si bien ménagées dans le ventricule droit du cœur, qui dirigent le Sang par les rameaux de l'artére Pulmonaire dans les Poumons, pour s'y rafraîchir, en recevant l'air, que la

(a) 14. Entretien. T. 2. p. 307.

respiration y porte par la Trachée ? La méchanique du ventricule gauche du Cœur n'est pas moins ingénieuse, moins heureuse pour recevoir le sang rafraîchi, & continuer la circulation, qui distribuë les alimens.

Mais le Sang se consume par la Nutrition & par la Transpiration. Il s'agit de le réparer par une nourriture nouvelle (*a*). Je n'ai qu'à le vouloir. Les esprits animaux coulent dans les Nerfs; les Muscles s'enflent, se desenflent, s'allongent, se racourcissent; les Dents solides & tranchantes brisent les alimens nouveaux. L'Epiglotte, comme une Soûpape, ou comme un Pont-levis, se baisse pour laisser descendre dans l'Estomac, sans blesser la Trachée, les alimens brisés. L'Estomac les incise avec ses Acides, & les digére. Le suc le mieux digéré se trouve assez délié pour se filtrer par mille interstices. La pression les fait passer des interstices dans les Veines lactées: de-là, dans le canal, qui les porte à la faveur de quelques Soûpapes, dans les veines qui vont le rendre dans le cœur pour l'y purifier par

(*a*) 15. Entretien T. 2. p. 329.

la Fermentation. Il prend, à force de fermenter & de circuler avec le ſang, la nature du ſang même, pour entretenir la vie par-tout, pour tempérer, mélanger ces couleurs, qui répandent ſur le viſage un coloris vif, & qui font une carnation que l'Art n'imite jamais qu'imparfaitement. Que ce Méchaniſme eſt bien concerté!

Mais comment eſt-ce que je vois tout d'un coup la Mer & la Terre, un Ciel d'azur & ſemé d'un million d'Aſtres lumineux? Comment tant d'objets immenſes viennent-ils ſe ranger dans un ſi petit organe (*a*)? L'Oeil, où brille un flamme céleſte, eſt rond, La Prunelle de notre œil eſt ronde, comme celles des Animaux qui ſont en proye à d'autres Animaux. La ſurface de la Prunelle en reçoit les Rayons d'un plus grand nombre d'objets éloignés les uns des autres; ce qui nous met en état de voir également de tous côtés. Les Rayons briſés par la tiſſure & la figure différente des humeurs de l'Oeil, vont en ſe rapprochant juſques à ce que les Rayons, partis de chaque

(*a*) 8. Entretien. T. 3. p. 137.

point des objets, se reunissent sur la Rétine, & y portent les impressions qu'ils ont reçûës (*a*). De là, les impressions, les images fidelles des objets, depuis le Soleil jusqu'à des Atômes, passent par les filets du nerf Optique dans mon Cerveau, où ce qu'il y a de plus merveilleux dans l'Univers, semble réuni tout d'un coup.

Mais comment, même les yeux fermés, trouvé-je à point nommé dans mon cerveau toutes les images que je veux? Je les appelle; & les voilà présentes. Je les renvoye; elles disparoissent (*b*). Je n'ai qu'à le vouloir; les voilà revenuës. Est ce un Cabinet de Peinture, dont les Tableaux soient prêts à se ranger d'eux-mêmes à mon gré? Les changemens, qui se font dans la substance de mon Cerveau, sont de nouvelles images, plus ressemblantes, mille & mille fois plus achevées que les Chef-d'œuvres de Rubens, du Titien, de Zeuxis. D'où viennent dans cette substance molle, dans cette es-

(*a*) 8. Entretien. T. 3 p. 137.

(*b*) Démonstration de l'Existence de Dieu, proportionnée à la foible intelligence des plus simples.

péce de bouë, des tiſſus de particules ſi dociles & aux impreſſions des objets qui frapent mes Sens, & aux déſirs de ma Volonté.

Cet Art merveilleux, ce deſſein ſi bien concerté, que j'obſerve dans mon Cœur, dans mes Artéres, dans mes Veines, dans le mouvement de mon Sang, dans les organes de mes Sens, dans mes Yeux, dans mon Cerveau, je le remarque dans toutes les parties de mon Corps. Il éclate, comme nous l'avons vû, dans des Animaux, qui ſont des millions de fois plus petits qu'une Mite, que le dernier inſecte ſenſible. Cet Art, ce Deſſein, tous les Hommes les plus éclairés, ne viendroient point à bout en réuniſſant leurs lumiéres, de l'inventer, de le comprendre, ni de l'imiter.

Le premier Etre, l'Etre néceſſaire, qui forma les différentes eſpéces d'Animaux, ſçut-il, ſans intelligence, faire briller par-tout tant d'Art? Un Etre brute & aveugle eut-il mille & mille fois plus d'eſprit, plus de Sageſſe, plus d'induſtrie, que tous les Hommes enſemble?

Mais le hazard, cet abime obscur, où l'on veut que l'esprit se perde, que ne peut-il pas faire ? Disons plûtôt, que peut-il faire de régulier ? Le Hazard n'est qu'un peu de matiére agitée, brute, aveugle qui tend toûjours à se mouvoir en ligne droite. Est-il étonnant, que depuis six mille ans il ait fait au plus, quelques cavernes informes, pas un vil Insecte, qu'on sçache, pas un brin d'herbe ? Si je soupçonnois une Montre d'être l'ouvrage du Hazard, je passerois également, & avec raison ; pour un insensé dans l'esprit du Sage & dans l'esprit de l'Incrédule. Que seroit-ce, si la Montre se remontoit d'elle même, comme mon Corps se renouvelle de lui-même ? si la Montre étoit aussi docile, aussi soumise à ma volonté que mon Corps ? si la Montre se replioit, se défendoit, s'échapoit, comme le Corps d'un Animal, pour se conserver ? si la Montre se reproduisoit dans d'autres Montres ! Faire honneur au hazard du Méchanisme d'un Corps organisé, c'est préférer de gayeté de cœur les ténébres à la lumiére, reconnuë, dans le fond, de l'Incré-

dule aussi-bien que du Sage.

Si un Homme, si un Philosophe s'avisoit de dire, en voyant Versailles :
» Que les Hommes sont simples ! ils
» s'imaginent qu'il a fallu quelque Ar-
» chitecte bien habile pour construire
» le plus beau des Palais. Mais ce Palais
» si vanté, comment s'est-il élevé ? Les
» pierres agitées par je ne sçai quels
» mouvements fortuits, sans l'action
» d'aucune intelligence, sont sorties
» du sein de la Terre. Elles se sont tail-
» lées d'elles-mêmes à la rencontre les
» unes des autres ; elles se sont élan-
» cées & rangées les unes sur les autres.
» Le Marbre les imita. Les Pierres &
» le Marbre ont sçu former d'eux mê-
» mes ces Cabinets, ces Galeries, ces
» Sales, cet Edifice qui surprend tou-
» tes les Nations. La Boiserie, la Do-
» rure, ces Lambris, ces Peintures si
» finies, qui ont tant de grace, de
» majesté, de vie ; ces Glaces où l'on se
» voit reproduit de toutes parts ; ces
» Jardins délicieux, ces Jets-d'eau qui
» vont chercher les nuës, ces Figures,
» qui pensent, ce semble ; ces Statuës,
» qui vont parler ; tout cela n'est qu'un

» jeu du hazard. » Nul homme ne seroit assez simple, nul esprit fort ne seroit assez bisarre pour ne juger pas le prétendu Philosophe digne d'habiter les Petites Maisons. Envain, diroit il: » Mais après tout, je ne vois pas clai- » rement l'impossibilité de ce que j'a- » vance. » Cela n'est point étonnant, lui répondroit-on, (si toutefois on daignoit lui répondre) puisque vous ne voyez pas que c'est la Folie même, qui vous dicte ce que vous avancez.

Or il y a infiniment plus d'art dans un corps animé, dans le plus vil Insecte, que dans la Montre la plus curieuse, & dans le plus admirable des Palais. Les Hommes sont capables d'inventer cette Montre, d'élever cet Edifice; & ils ne sçauroient rien inventer, rien executer, qui approche d'un corps animé, d'un vil insecte.

Enfin, le hazard, ou je ne sçai quel amas de matiére agitée, nous auroit-il donné des veines pour contenir du sang, un cœur pour le recevoir, le perfectioner & le répandre, des nerfs & des muscles, pour les mouvemens du Corps, des esprits pour le jeu des

corps, passe du repos au mouvement, du mouvement au repos, & prend une figure nouvelle sans aucune vicissitude de pensées. Si les changemens de mon corps étoient autant de nouvelles pensées, je m'en apercevrois. Nous sommes avertis par un sentiment intérieur, de ce qui se passe dans nos pensées.

Les alimens que nous prenons, ne pensent point apparemment. Commenceroient ils à penser, dès qu'ils seroient passés dans la substance de notre corps, où tout se dissipe & se renouvelle par une insensible transpiration & par une succession continuelle d'alimens ? Nos pensées s'exhaleroient par la transpiration. Les mêmes pensées se retrouvent néanmoins dans nous, dès que nous le voulons ; nous n'avons qu'à le vouloir, & les pensées de l'enfance même reviennent s'offrir à nous.

Enfin, l'Atôme le plus délié, le plus agité, ne sçauroit se trouver en un instant & dans le sein de la Terre & dans le plus haut des Cieux ; il n'est pas au même temps par-tout. Ma pensée pénétre en un moment les Cieux & la Terre ; ma pensée est en mille & mille

le contrées à la fois. Elle embrasse dans un clin d'œil l'objet le plus étendu, le plus universel. Je le veux; & déja elle a parcouru tout l'Univers.

Il faut donc, que l'être nécessaire & intelligent, & la matiére, soient deux substances réellement distinguées. En un mot, l'Etre nécessaire, qui donne l'être aux différentes espéces d'animaux, est un esprit. C'est-là précisément ce que l'Epicurien & le Spinosiste voudroient ne pas reconnoître, s'ils le pouvoient.

Quelle différence entre cet Esprit, & l'Esprit qui pense en moi! Celui-là connoît parfaitement la Méchanique des corps. Il a sçu former & répandre avec profusion sur la surface de la Terre, des espéces innombrables de Plantes & d'Animaux, où mon esprit découvre sans cesse de nouvelles merveilles, qu'il sçait à peine admirer, qu'il ne peut imiter, ni comprendre (*a*).

6. L'esprit, qui sçait faire un usage si merveilleux du mouvement, doit

(*a*) Tome 3. Entretien 14. p. 271. Tome 4. Entretien 1. p. 1. 2.

être, ce semble, lui-même le premier moteur, si le premier principe du mouvement est extérieur à la matiere. Or, le premier principe du mouvement est extérieur à la matiére. Car enfin, il faut que ce principe soit une substance différente de la matiére, ou que le mouvement soit essentiel à la matiére, ou que la matiere se le donne elle même. La matiére ne se meut point essentiellement. Elle n'est, dans son état naturel, que de l'étenduë : l'idée qui nous la représente, fondée sur l'expérience, n'offre point autre chose à l'esprit. Et il est évident que l'étenduë peut subsister sans mouvement. L'Esprit n'y découvre qu'une parfaite indifférence pour le mouvement ou le repos. Aussi voyons-nous le même corps tantôt en repos, tantôt en mouvement. Par la même raison, la matiére ne se meut pas elle-même, puisqu'elle est dans une indifférence parfaite, sans force, sans panchant, sans efficace. De-là, mille corps sensibles demeurent les siécles entiers dans le même endroit, jusqu'à ce qu'une force étrangere les vienne déplacer. Donc, le mouvement, qui

semble animer les corps inanimés, les Astres, les Cieux, l'Univers, part d'un principe extérieur à la matiére. Donc, l'esprit nécessaire, & supérieur à toute l'intelligence humaine, est le premier moteur.

7. Cet esprit, premier moteur, n'est point une ame unie substantiellement à la matiére, & qui seule, comme se l'imaginoient les Pythagoriciens, anime l'Univers, & tous les corps qui le composent. Il faudroit que cette ame eût, sans le sçavoir, dans les corps différents, mille qualités bisarrement opposées. Elle seroit en même temps ignorante & sçavante, ténébreuse & éclairée, pleine de mépris pour ce qu'elle estimeroit, d'amour pour ce qu'elle haïroit, paisible & emportée, amie & ennemie des loix, pieuse & impie, vertueuse sans vertu, libre sans liberté, heureuse & malheureuse. Comment un esprit éclairé, sage, simple, qui ne peut ignorer ce qui se passe en lui, renfermeroit-il, à son insçû, tant de variétés, de bisarreries, de contradictions?

8. Cependant, l'esprit, premier moteur, qui regle & dirige les mouvemens

de l'Univers, a l'immensité en partage; son action se fait sentir dans tout l'Univers. Cet esprit est indépendant, puisqu'il tire l'être de son essence même. Il est éternel; ce qui ne peut n'être pas, ne sçauroit, ni commencer, ni cesser d'être.

9. L'Esprit Indépendant, Eternel, n'a pas besoin des Etres extérieurs & sensibles, dont la structure & le mouvement fait la beauté de l'Univers, puisque les ayant produits, il les renferme en lui-même éminemment. Donc, il les a produits & les conserve librement, il est libre. Et puisque la production & la conservation du Monde visible dépendent de sa volonté, de sa sagesse, de sa puissance; il faut qu'il soit le Maître & l'Arbitre de l'Univers, le Souverain du Ciel & de la Terre. Il y a donc un Esprit nécessaire, distingué de l'Univers; Auteur & Souverain de l'Univers. Voilà quelques uns des dégrés, Ariste, par où mon esprit s'éleve jusques dans le sein de Dieu.

10. Pour y atteindre encore plus vîte, il ne faut qu'un simple coup d'œil. Cette profusion d'Etoiles (a), ces Feux

(a) 10. Entretien. T. 4. p. 255.

purs n'étincelent dans un ſombre azur, que pour nous découvrir par-tout la main de Dieu dans ſes ouvrages. La nuit l'annonce au jour; le jour à la nuit. J'apperçois des traits de ſa ſimplicité juſques dans la diverſité des plantes, des fleurs, des fruits, des animaux, des viſages, des ſons, des couleurs (*a*). Je vois des traits d'un Etre immuable dans les viciſſitudes réguliéres des Saiſons, dont l'alternative vaut bien mieux pour le bonheur des hommes, qu'un Equinoxe ou qu'un Solſtice perpétuel, qui par un excès de froid ou de chaud, feroit languir les plantes & les hommes, en diverſes contrées; & loin de varier nos plaiſirs, nous rendroit preſque tous malheureux. Sa libéralité ſe manifeſte dans les tréſors de la Terre; ſa providence, dans ces vaſtes Campagnes revêtuës de riches moiſſons; ſa grandeur, dans ces abîmes d'air & d'eau, dans cette voûte immenſe des Cieux. Partout l'on voit éclater ſa ſageſſe, qui for-

(*a*) T. 3. Entret. 2. 3. 11. 12. 13. 14. 15. T. 4. Entretien 1.

me la lumiére pour nous éclairer ; l'air, pour la respiration ; la chaleur, pour entretenir le germe de vie que nous portons dans nous-mêmes ; les montagnes, les collines, les vallons, pour donner de la pente aux eaux, qui portent la fraîcheur & la fécondité ; les plantes, pour fournir des alimens aux sains, & des remédes aux malades ; les Abeilles, pour agir avec un ordre qui peut nous servir de modele (a) ; la Mer, pour être le centre du commerce ; les nuées, qui volent comme sur les aîles des vents, pour arroser les campagnes ; le Soleil, pour éclairer, fertiliser, animer tout par ses regards bienfaisants ; la Lune & les Planetes (b) pour nous renvoyer du moins quelques rayons, quand le Soleil va se prêter ailleurs ; le jour pour être le temps du travail ; la nuit pour enveloper de ses ombres la Terre, y répandre le silence, délasser les corps, & renouveller les esprits ; l'Aurore pour ramener le jour, rappeller l'homme au travail, réveiller les

(a) 1. Entretien. T. 4. p. 15.
(b) Entretien 17. 18. T. 4.

plaisirs de la société, ranimer la Natu

11. Mais, pourquoi parcourir tan, d'ouvrages sortis de la main de Dieu pour découvrir dans lui de nouvelles perfections? La perfection même, l'Etre est son Essence, sa Nature. Il est indépendant; rien d'extérieur qui puisse le borner; nulles raisons de lui attribuer une perfection plutôt qu'une autre. Seroit-il borné lui-même? Sa Nature demanderoit-elle des bornes? Mais la perfection, mais l'Etre n'exige point de bornes; ce seroit tendre à sa destruction, au néant, puisque la borne est une négation, le néant même. Donc, l'Esprit nécessaire Indépendant, Eternel, Dieu, en un mot, possede la plénitude de l'être, de la perfection. Or, toutes les perfections possibles, l'intelligence, la justice, la liberté, la puissance, &c. sont autant de dégrés d'Etre: Donc, Dieu renferme toutes les perfections possibles. Donc, il est Infini, & c'est un Esprit infiniment parfait.

12. Il est évident que la matiére n'est point, non plus que notre esprit, dont nous sentons les bornes, un Etre infi-

me … …lle est divisible ; la di-
por… …fection qu'elle avoit.
er… …r le mouvement ;
… …nte d'une cause
… …d sans pouvoir le
… …e pense point, elle
… …ute, comme nous l'a-
… …é. Donc, elle n'est point un
… …cessaire, donc elle n'est d'elle-
…ne que possible ; donc elle a reçû
…être aussi-bien que le mouvement. Donc, la raison de concert avec la foy, nous apprend qu'il y a un Esprit réellement distingué de l'Univers, un Esprit Créateur du Ciel & de la Terre, un Esprit qui tira du néant la Terre & le Ciel ; & c'est le Dieu que mon esprit reconnoît, & que mon cœur adore.

ARISTE. Comprenez-vous, Eudoxe, comment le Spinosiste peut prendre sur lui-même, d'avancer qu'il n'apperçoit qu'une substance ; que cette substance unique a deux proprietés essentielles, sçavoir, l'étenduë & la pensée, & que les Etres différents, qui composent l'Univers, ne sont que des modifications de ces deux attributs, lesquelles se succedent par un enchaîne-

ment éternel & nécessaire ?

EUDOXE. C'est heurter la raison, il est vrai, puisque l'esprit & la matiére sont des substances évidemment distinguées ; c'est confondre témérairement l'Ouvrier avec l'ouvrage ; c'est anéantir le Créateur, pour lui substituer la Créature. Mais quand la passion, l'extravagance & l'impieté se sont emparées de l'esprit & du cœur, quel monstre n'est-on pas capable d'enfanter ?

Spinosa né dans le dernier siécle, mais né & élevé dans le Judaïsme, en porta l'aveuglement & l'endurcissement bien plus loin que ses peres. Il abjura leur créance ; mais ce ne fut que pour essayer de détruire le Dieu qu'ils adoroient depuis la naissance du monde. Et comment ose-t-il l'attaquer ? Par des raisonnemens partis plûtôt du cœur que de l'esprit. Il commence par poser pour principe, que tout ce qui est & se conçoit seul, sans l'idée d'un autre Etre (*a*), est une substance. Jusques-là l'esprit l'éclaire encore. Mais bien-tôt il conclut qu'il n'y eut jamais qu'une sub-

(*a*) *Ethices Pars* 1. *p.* 1. & 6.

ſtance. C'eſt le cœur ſeul qui conclut de la ſorte : *Dixit inſipiens in corde ſuo* (a). Car enfin, voici, ce me ſemble, comme l'eſprit raiſonne. Tout ce qui eſt & ſe conçoit ſeul, ſans l'idée d'un autre être, eſt une ſubſtance. Ce principe eſt inconteſtable. Or, chacun peut ſçavoir par le témoignage de ſes ſens, & par un ſentiment intérieur & infaillible, qu'il y a un très-grand nombre de choſes, qui ſe conçoivent ſeules, ſans l'idée d'un autre être ; tels ſont un cercle, une roſe, un diamant, un homme, &c. Donc il ſuit évidemment du principe de Spinoſa, qu'il y a dans l'Univers pluſieurs ſubſtances ; & le premier effort qu'il fait pour tarir la ſource de la vérité, le jette dans une contradiction impardonnable. Mais comment attaquer par des raiſonnemens ſenſés, le principe même de la raiſon.

Spinoſa raiſonne-t'il mieux, quand il prétend que ſa ſubſtance a deux propriétés eſſentielles, l'étenduë & la penſée ? Nullement. Deux propriétés eſſentielles d'une ſubſtance unique, vien-

(a) Pſalm. 52.

nent du fond de la substance, elles ne sont point distinguées en effet, c'est la substance même. Les propriétés du triangle, ne différent point du triangle; l'une est réellement l'autre, c'est le triangle même. Cela posé; si l'étenduë & la pensée sont les propriétés essentielles d'une même substance, d'une substance unique, elles sont réellement la même chose. Il faut donc que l'étenduë pense. Or, comme nous l'avons observé, l'étenduë ne pense pas: si l'étenduë pensoit, la pensée seroit de l'étenduë modifiée; & la pensée n'est point de l'étenduë. L'étenduë est divisible, figurée, colorée; & vainement j'essaye de diviser une pensée, un jugement, un acte d'amour. L'amour n'a ni couleur, ni figure. Un sentiment intérieur, & qui n'est point sujet à l'illusion, ne nous permet point d'en douter. La pensée n'est donc pas de l'étenduë. En vérité, soupçonnerions-nous la pierre & le fer de penser? La simpathie de l'aiman & du fer seroit alors une passion véritable. Mais il faudroit dire un morceau de pensée, comme on dit un morceau de pierre ou de fer, &

étouffer toutes les lumiéres qui nous viennent des ſens & de la raiſon. Donc la ſubſtance unique & imaginaire de Spinoſa, ne peut avoir deux propriétés, dont l'une ſoit la penſée, & l'autre l'étenduë. Donc le grand principe du plus célébre des Athées modernes n'a rien que de fragile, & montre bien mieux l'égarement de ſon cœur, que la force de ſon eſprit.

Je doute, Ariſte, que vous le trouviez plus raiſonnable, quand il imagine l'Univers comme le réſultat des modifications de deux attributs incompatibles, comme un enchaînement de productions néceſſaires, où il ne regne qu'une néceſſité naturelle & incompréhenſible, & qu'il donne à cet enchaînement imaginaire, à l'Univers ſenſible, le nom d'Etre infiniment parfait.

Ariste. 1. L'Univers ne peut être l'effet néceſſaire des modifications de deux attributs chimériques.

2. L'Homme eſt libre ; un ſentiment réel & intime nous en convainc. Pourquoi ne pouvons-nous douter de l'exiſtence de la penſée ? C'eſt que nous

la ſentons. Nous ſentons également la liberté. La liberté ſe fait ſentir dans tous les hommes : donc tous les hommes ſont libres. Auſſi, la perſuaſion en eſt générale. C'eſt une de ces premiéres vérités gravées dans le fond de l'ame, & que vainement on s'efforce d'effacer. Mais comment la liberté ſubſiſteroit-elle, où il ne regneroit qu'une néceſſité naturelle ?

3. L'Univers eſt viſible, ſujet à mille changemens, à mille viciſſitudes ; l'ignorance, le vice, le déſordre, y regnent en mille endroits parmi les hommes ; le frere s'y ſoüille du ſang de ſon frere ; le fils y attente à la vie de ſon pere. Combien de perſonnes malheureuſes pendant toute la vie ! Que dis-je ? Dans les principes de Spinoſa, l'Univers n'eſt qu'une ſubſtance, ce n'eſt proprement que de la matiére, ſans eſprit, ſans liberté ; l'on y eſt heureux & malheureux ſans le mériter, ſans le ſçavoir. Songe-t-on que l'on parle à des hommes, lorſqu'on abuſe des termes, juſques à proſtituer à un amas de tant d'imperfections, le nom d'Etre infiniment parfait, que la raiſon con-

ſacra toûjours à l'Etre ſuprême, à l'Eſprit Créateur de l'Univers? Il faut avoir une étrange envie de ſe donner pour un Athée, & de l'emporter, pour faire parler de ſoi, ſur l'incendiaire du Temple d'Ephéſe.

Après tout, Eudoxe, je comprens que le cœur eſſaye de faire des Athées, qu'il y a des hypocrites d'Atheïſme: mais croyez-vous que, parmi les Incrédules ou parmi les eſprits forts de nos jours, il y ait de véritables Athées?

EUDOXE. Un véritable Athée, ce ſeroit un Homme, qui, faiſant uſage de ſa raiſon, jugeroit, & ſe perſuaderoit qu'il n'y a point de Dieu (a). Mais comment juger & ſe perſuader qu'il n'y en a point, & faire uſage de ſa raiſon? La méchanique du corps humain, l'union merveilleuſe du corps & de l'ame, tant d'eſpéces de plantes & d'animaux, les mouvemens & l'éclat des aſtres, la ſucceſſion alternative du jour & de la nuit, les viciſſitudes des ſaiſons, l'arrangement & le concert des par-

(a) Comme l'obſerve le P. Tournemine dans ſes Réflexions ſur l'Atheïſme.

ties du monde, tout nous annonce, tout nous dévoile un Etre supérieur à tout ce que nous voyons, un Esprit Créateur de l'Univers, un Dieu. Nulle raison de ne le reconnoître pas : *Je ne vois pas évidemment, je ne comprens pas* : c'est là qu'aboutissent les raisons de l'incrédule. Comme si la foiblesse de notre esprit devoit comprendre toute la profondeur de l'Etre le plus sublime, & le premier des Etres ; & que l'incompréhensibilité ne dût pas être une des prérogatives de l'Etre suprême, de l'Esprit qui sçut créer l'homme, l'homme, dis je, qui ne se comprend pas lui-même. Aussi, cent impies convertis ont avoüé qu'ils s'étoient vainement efforcés de se dérober à la lumiére qui les éclairoit sur le principe & la fin de l'homme. Ceux qui ne se sont pas convertis, ont-ils été au-delà du doute (*a*) ? Deux ou trois ont porté l'entêtement jusqu'au milieu des flammes ; mais croirons-nous que la folie, le désespoir, la fureur, ne les y ait pas précipités, plûtôt que la persuasion de leur

(*a*) Réflexions sur l'Atheïsme.

eſprit ? S'ils étoient perſuadés ſur des raiſons ſenſées, ils n'avoient qu'à diſſimuler un moment. Et dès-là ils prolongeoient leurs jours; ils échapoient *à la* violence des flammes; ils s'aſſûroient le ſeul bien qu'ils duſſent eſpérer. Loin de ſe deshonorer, ils prévenoient la honte de mourir regardés comme les monſtres de la nature, & en exécration à tout l'Univers; & dans une telle perſuaſion, ils ne voyoient rien à craindre du côté d'un Dieu vengeur.

ARISTE. Ce qui m'a ſurpris plus d'une fois dans certaines compagnies, & ce qui me ſurprend preſqu'autant que ces emportemens aveugles, c'eſt la licence avec laquelle des perſonnes, polies d'ailleurs & ſpirituelles, s'échapent quelquefois à parler de ce qu'il y a de plus réel & de plus reſpectable. Ils ſont favoriſés de la fortune; ils ont découvert quelques ſecrets de la nature; ils ſçavent tourner une penſée, un vers. C'en eſt aſſez; indépendamment de l'âge, ils ſont en droit de juger ſouverainement de tout; il faut que ce qu'il y a de plus ſublime reſſortiſſe à leur tribunal. Si quelque difficulté ſe trouve

au-dessus de leur portée, s'ils ne comprennent pas les mystéres les plus relevés, ils n'en rejetteront point la faute sur la foiblesse de l'esprit; ils ne doivent de la soumission qu'à l'évidence. Dès qu'on ne les croit pas sur leur parole, on a tort; & tandis qu'ils voyent ce qu'il y a de plus sage, de plus hàbile, de plus éclairé, se rendre à la voix de la nature, & révérer son Auteur, il semble qu'ils cherchent malgré l'évidence même, des raisons de douter, ou de jetter le doute dans l'esprit des autres, pour calmer les remords de leur conscience par la multitude apparente des Incrédules. Ils seront crédules dans le commerce de la vie civile. Vous diriez que le doute ne leur paroit permis, que quand il attaque les fondemens de la Religion. Tout leur présente un Dieu, qu'ils ne voudroient voir nulle part.

EUDOXE. C'est-à-dire, que les talens & les bienfaits font des ingrats envers le plus libéral des bienfacteurs. On joüit de la lumiére, & l'on ne veut point élever ses regards vers l'Astre qui la fait briller à nos yeux. La passion

craint de voir tout ce qui peut la mortifier. L'idée d'un Dieu vengeur humilie l'orgueil, prescrit des bornes étroites à la volupté, condamne l'injustice & l'intérêt. La passion mortifiée voudroit tarir la source de ses peines ; le cœur séduit se révolte contre celui qui le tient entre ses mains ; il s'égare, il entraîne ou tâche d'entraîner l'esprit dans ses égaremens, pour se soustraire à l'idée importune du châtiment. Il s'épuise en systêmes pour faire taire la conscience. La conscience incorruptible parle, se fait entendre, employe les reproches, agite l'ame, la remplit d'inquiétudes, de frayeurs salutaires. L'incrédule peut-il s'empêcher d'observer, jusque dans ce remords si constant, la voix de Dieu même qu'il craint de reconnoître, & qui rappelle sans cesse l'ingrat qui le fuit?

Jusques à quand souffrirez-vous, Seigneur, que l'ingratitude, malgré les cris de la conscience & de la raison, abuse de votre lumiére, & de vos bienfaits, pour essayer de vous anéantir? Humiliez ces esprits présomptueux, inquiets, & rebelles contre le premier souverain; *imple facies eorum ignominiâ*.

Frapez, & ceux qui méconnoissent votre main bienfaisante, sentiront le poids de votre bras appésanti sur leur tête, ne trouvant plus de ressource dans la vanité, dans des amis frivoles, dans les Faveurs de la Fortune, ils tourneront leurs regards vers Vous : *Et quærent nomen tuum* (*a*). Ou plûtôt faites luire dans le fond de leur ame de ces rayons doux, mais vifs & efficaces, qui ont si souvent triomphé de l'impie ; & l'incrédule réünissant enfin sa voix avec celle de tout ce qu'il y a d'hommes sages & sensés fera gloire de bénir & d'adorer avec soumission la main puissante qui tira du Néant le Ciel & la Terre : *& adorabunt coram te Domine* (*b*).

(*a*) Psalm. 81.
(*b*) Psal. 89.

FIN.



TABLE

DES MATIÈRES PRINCIPALES

Du IV. Tome.

A.

D.

E.

F.

H.

I.

K.

L.

M.

M

O

P

Fin de la Table du IV Tome.